Preț 50.000 lei
iulie-august 2004

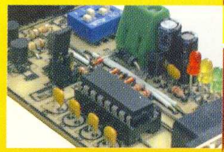
Conex Club

ANUL V / Nr. 59
07-08/2004

ELECTRONICĂ PRACTICĂ PENTRU TOŢI



Module de dezvoltare
µC PIC Microchip



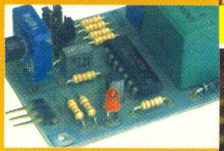
Interfață telefon mobil-PC cu MAX3232



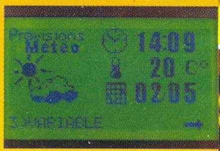
Traductoare temperatură-termistoare



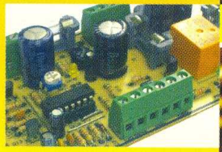
TDA5051-modem prin rețeaua 220Vca



Releu de timp



Stații meteo



Sursă pentru interfon

MULTIMETRE DIGITALE

velleman



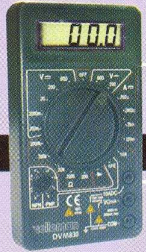
DVM810
Cod 9847
Preț 310.000 lei

- Tensiune: max 500Vca/500Vcc
- Curent: max 10Acc
- Rezistență: max 2MΩ
- Test diode și tranzistori



DVM830L
Cod 1513
Preț 290.000 lei

- Tensiune: max 750Vca/1000Vcc
- Curent: max 10Acc
- Rezistență: max 2MΩ



DVM830
Cod 4936
Preț 350.000 lei

- Tensiune: max 750Vca/1000Vcc
- Curent: max 10Acc
- Rezistență: max 2MΩ
- Test diode și tranzistori



DVM300
Cod 1129
Preț 380.000 lei

- Tensiune: max 750Vca/1000Vcc
- Curent: max 1000Aca
- Rezistență: max 20kΩ



DVM850BL
Cod 5860
Preț 650.000 lei

- Tensiune: max 600Vca/1000Vcc
- Curent: max 10Acc
- Rezistență: max 2MΩ
- F-cție HOLD
- Backlight



DVM92
Cod 12782
Preț 970.000 lei

- Tensiune: max 1000Vca/750Vcc
- Curent: max 20A ca-cc
- Rezistență: max 200MΩ
- Test diode și tranzistori
- Betametru: 1...1000



DVM890L
Cod 9878
Preț 940.000 lei

- Tensiune: max 700Vca/1000Vcc
- Curent: max 20A ca-cc
- Rezistență: max 200MΩ
- Capacitate: max 20µF
- Temperatura: -50 ...+1000°C cu senzor extern tip K



DVM891
Cod 12755
Preț 1.500.000 lei

- Tensiune: max 750Vca/1000Vcc
- Curent: max 20A ca-cc
- Rezistență: max 200MΩ
- Capacitate: max 20µF
- Frecvență: max 20kHz
- Temperatură: -50 ...+1000°C



DVM890
Cod 9879
Preț 1.620.000 lei

- Tensiune: max 700Vca/1000Vcc
- Curent: max 20A ca-cc
- Rezistență: max 200MΩ
- Capacitate: max 20µF
- Frecvență: max 20kHz
- Temperatura: -50 ...+1000°C



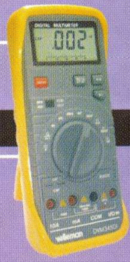
DVM68
Cod 9844
Preț 1.950.000 lei

- Tensiune: max 700Vca/1000Vcc
- Curent: max 10A ca-cc
- Rezistență: max 32,6MΩ
- Capacitate: max 32,6µF
- Frecvență: max 150kHz



DVM990BL
Cod 12783
Preț 2.190.000 lei

- Tensiune: max 700Vca/1000Vcc
- Curent: max 10A ca-cc
- Rezistență: max 200MΩ
- Capacitate: max 20µF
- Frecvență: max 20kHz
- Temperatură: -20...+1000°C



DVM345DI
Cod 12998
Preț 3.790.000 lei

- Indicarea automată a polarității
- Tensiune: max 1000Vca/750Vcc
- Curent: max 20A ca-cc
- Rezistență: max 200MΩ



DVM98
Cod 9217
Preț 4.110.000 lei

- Tensiune: max 750Vca/1000Vcc
- Curent: max 10A ca-cc
- Rezistență: max 200MΩ
- Capacitate: max 20µF
- Frecvență: max 20kHz



DVM66
Cod 5838
Preț 4.580.000 lei

- Tensiune: max 750Vca/1000Vcc
- Curent: max 10A ca-cc
- Rezistență: max 40MΩ
- Capacitate: max 40µF
- Frecvență: max 800kHz
- Afișare valoare maximă, medie, minimă, relativă

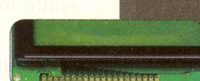


PROTEK 506
Cod 5344
Preț 4.990.000 lei

- Tensiune: 750Vca/1000Vcc
- Curent: 20A cc-ca
- Rezistență: 40MΩ
- Frecvență: 10MHz
- Temperatură: -20°...+1200°C

ConexClub

iulie - august 2004



TARGET 3001!



Lucian **Bercian**
lucian.bercian@conexelectronic.ro

- urmare din numărul trecut -

2. Modul de lucru PCB

Acum se dorește realizarea desenului unui circuit imprimat (numit layout). El poate fi realizat direct sau după schema electrică desenată anterior.

2.1 Comutarea pe PCB

→**[go to PCB]** ⇒ se deschide fișierul s_delay.T3001

Pe ecran se vede un metru pătrat de suprafață de desen de circuit imprimat gol. Noile butoane care apar în bara cu instrumente pentru PCB sunt:

to the schematic view - către schema electrică - simbolul selectat apare în schemă;

configure layers - configurarea straturilor;

import package - import componentă (configurare fizică) / altele;

draw track - desenare traseu / opțiuni pentru trasee;

selectarea altui strat (**layer**) pentru desenare / **use layer** x (în stânga se arată stratul utilizat în acest moment).

2.2 Afișarea grilei

Se urmărește paragraful 1.3.

Recomandare:

Atunci când se lucrează în PCB grila ferestrei este importantă. În cele mai multe cazuri grila de **0,635mm = 25mil** (=25/1000inch) este cea mai bună deoarece distanța obișnuită între pinii unei componente este uzual bazată pe scara în inch. De exemplu distanța între doi pini alăturați ai unui circuit integrat este = **2,54mm** = 4x0,635mm = **100mil**.

Se fac abateri de la valoarea grilei de 0,635mm numai pentru motive întemeiate (de exemplu 0,3175mm dacă lățimea traseului trebuie să fie mai mică).

În selectarea grilei trebuie să selectați "cursor snaps on grid".

2.3 Definirea straturilor (layers)

Elementele desenului unui circuit imprimat (componentă, traseu al semnalului, găuri, ...) pot fi editate în cadrul diferitelor straturi care pot fi plasate unul peste altul. TARGET oferă straturile de la 0 la 99. Din motive de economie de timp trebuie selectate numai straturile de care este nevoie.

→**[Configure layers]** ⇒ straturile PCB

Pentru un circuit imprimat simplă față configurarea propusă este:

2 pentru stratul cu cupru ("spate");
21 pentru componentele de pe față;
23 pentru desenarea conturului circuitului imprimat;
24 pentru numerele pastilelor din cadrul unei componente;
26 pentru stratul "solder mask";
27 pentru conexiuni (**air wires**).

Se alege stratul 16 pentru "altele" (în loc de stratul "față") pentru a evita plasarea traseelor pe acest strat.

2.4 Definirea dimensiunii circuitului imprimat

a) Se poate defini dimensiunea circuitului imprimat cu

→**[Import package]** ⇒ ***Free package*** în selectarea componentei din bibliotecă →***PCBs.pck3001***. Se alege un circuit imprimat cu dimensiunea dorită (de exemplu P-EURO/2 cu dimensiunile 50x80mm) și se plasează în PCB.

Dacă dimensiunea este exact cea dorită

se poziționează în locul ales pe ecran. Pentru verificarea dimensiunilor se plasează cursorul în partea stângă-jos, se apasă tasta HOME, (în acest moment s-a ales originea relativă), se mută cursorul în colțul dreapta-sus și se citesc coordonatele indicate în bara de jos.

b) Există și alternativa desenării unui contur dorit, altul decât cele oferite de TARGET.

→**[Drawing functions]** ⇒ **[Draw open rectangles]** ⇒ se desenează conturul cu dimensiunile dorite în stratul 23.

Conturul PCB apare ca un dreptunghi, colorat în aceeași culoare cu cea aleasă pentru "outline layer" în mod obișnuit roșu deschis. Dacă nu apare înseamnă că stratul 23 nu a fost selectat (bifat).

Indicație: Trebuie selectat stratul 23 în bara de instrumente la Configure layers.

2.5 Definirea găurilor de prindere (montare)

Pentru montarea ulterioară cu șuruburi a circuitului imprimat se inserează găuri în pozițiile dorite (de regulă în colțurile circuitului).

→**[Drawing functions]** →**[Place pads]**→ **M11** (sau tasta 0) ⇒ opțiuni pentru pastilă →înălțimea pastilei: 5mm, →lățimea pastilei: 5mm → forma: rotundă,→strat: 2, →aura pastilei: 2mm → diametrul găurii: 3mm→**[OK]** ⇒ au fost selectate toate opțiunile.

Acum se poate așeza cu **M1** pastila cu opțiunile alese în fiecare loc necesar.

2.6 Importul și plasarea componentelor

Aria aleasă pentru circuitul imprimat definește spațiul pentru importul componentelor corespunzătoare simbolurilor utilizate în schema electrică.

Observații: În primul rând se plasează acele componente care au o poziție fixă în circuitul imprimat (de exemplu conectori de intrare/ieșire). După aceea se plasează acele componente care sunt mai importante sau care au un număr mare de pini. În cele din urmă se plasează cele mici în spațiile rămase. În sprijinul plasării componentelor pe suprafața circuitului imprimat TARGET arată conexiunile la pinii componentelor celor mai apropiate executând în mod dinamic reconectarea în momentul importului sau deplasării unei componente deja plasate. Încrucișarea conexiunilor poate fi evitată prin rotirea componentei cu 180° cu **M2**. Componentele trebuie plasate cu grijă în așa fel încât să rămână destul loc pentru trasarea ulterioară a semnalelor. Cu alte cuvinte: ***cu cât plasarea este mai superficială, cu atât trasarea semnalelor va fi mai dificilă.***

Acum trebuie luate din bibliotecă componentele corespunzătoare simbolurilor din schemă.

→**[Import package]** ⇒ se importă componentele

În acest moment sunt listate toate componentele care nu au fost încă

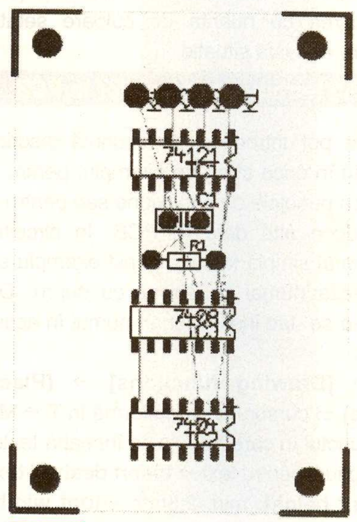


Fig. 3

Circuitul imprimat cu componentele amplasate

importate în PCB. Modul de ordonare al acestei liste poate fi selectat.

Conform regulilor prezentate anterior se selectează în primul rând conectoarele (K1,...K4), se selectează componenta (forma fizică/package), conform instrucțiunii **Import component** descrisă în paragraful *1.2.*

În biblioteca deschisă TARGET apare componenta recomandată **1X01**.

Propunerea se acceptă cu → **[OK]** și se plasează cu **M1** (de exemplu în colțul de sus în partea stângă, mai jos de gaura de prindere) ca în Figura 3.

Se plasează în continuare una după alta componentele K2, K3 și K4 și circuitele integrate 74121, 7404 și 7408 cu forma DIL 14. Se poate alege altă formă de componentă (de exemplu SMD în loc de DIL).

Se poate roti componenta înainte de plasare cu **M2**. Au rămas acum numai rezistorul și condensatorul. Trebuie analizate cu atenție dimensiunile reale ale tuturor componentelor care trebuie plasate în PCB. Caracterul **x** din numele componentelor Rx și Cx indică numărul de intervale dintre doi pini ai unui circuit integrat, de exemplu R4: 4 intervale (10,16mm = 400mil). Se aleg formele corespunzătoare pentru R1 și C1 și se plasează cât mai aproape de IC 74121.

Acum circuitul imprimat ar trebui să arate ca în figura 3.

Înainte de începerea plasării traseelor semnalelor trebuie avute în vedere următoarele aspecte:

Observații: În funcție de metoda utilizată de fabricantul de circuite imprimate (corodare sau frezare) trebuie îndeplinite unele condiții speciale în cea ce privește dimensiunile minime acceptate pentru pastile, trasee și distanțele dintre ele. Valorile următoare se potrivesc ambelor metode.

Traseele alimentărilor (GND, +5V, Vcc, Us,...) trebuie să aibă minimum 1mm (*mai mult ar fi mai bine!*).

Toate ***celelalte trasee*** trebuie să aibă lățimea de 0,5mm (*>0,6mm ar fi mai bine*).

Spațiul minim dintre elementele de circuit (pastile, trase, arii de cupru, etc.) trebuie să fie peste 0,3mm. În TARGET pastilele circuitelor integrate au dimensiunile 2,5 x 1,27mm. În acest fel rezultă un spațiu de 1,27mm între pastile. ***Traseele semnalelor*** care trec ***printre două pastile ale unui circuit integrat*** pot avea o lățime de maximum 0,67mm. Celelalte pastile ar trebui să aibă minimum 2mm în diametru (ar fi mai bine 3mm dacă este spațiu suficient), iar pentru conectoare 4mm.

2.7 Alegerea dimensiunilor pastilelor

Se selectează cu ↑ + **M1** componentele R1 și C1 (ele își vor schimba culoarea conform setării din → **View** → **Colors**) și apoi → E ⇒ se editează elementele selectate → **pads** → **individual properties for the selected**→ **[OK]** ⇒ se modifică pastilele → **pad heigh**: 3mm→**pad width:** 3mm → **drill hole:** 0,9mm → **[OK]**.

Nu uitați să selectați opțiunile!

Aranjați dimensiunile pastilelor pentru K1,... K4 la 4mm cu o gaură de 1,3mm.

Notă: *Conform celor arătate puteți edita orice element al proiectului dumneavoastră (linii, texte, trasee, pastile,...)*

2.8 Plasarea traseelor semnalelor

Plasarea traseelor în PCB este similară

plasării conexiunilor în modul de lucru SCHEMATIC. Conexiunile (air wires) vă arată pastilele conectate electric, ce urmează să fie trasate.

Se pornește cu semnalele +5V și GND:

→ **M1 [Draw track]** → O ⇒opțiuni pentru trasee → **track width:** 1,2mm→**track aura:** 0,3mm →**layer:** 2 (stratul "spate" cu cupru) → **[OK]**.

Acum se schimbă culoarea pentru K1 cu **M1** și ... (se urmărește paragraful 1.9).

După plasarea traseului conexiunea corespunzătoare dispare.

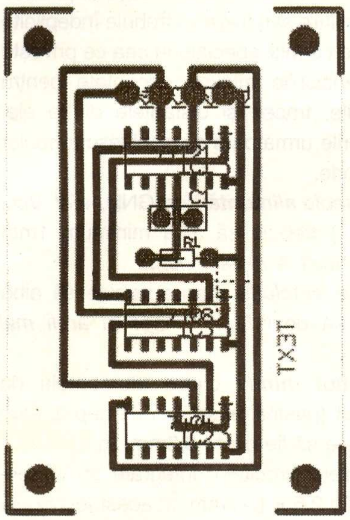


Fig. 4

Circuitul imprimat după trasarea (rutarea) conexiunilor

Dacă este suficient spațiu se trasează toate conexiunile cu aceeași lățime. Dacă spațiul este limitat se alege un traseu mai subțire.

2.9 Aranjarea traseelor

Traseele deja plasate pot fi corectate ulterior.

Aceste patru butoane, în această ordine, au o semnificație specială.

 Se marchează numai un segment al traseului;

 Se marchează o "ramură" a semnalului (signal branch);

 Se marchează o "insulă" (pastila-pastila) a traseului (signal island);

 Se marchează întregul semnal.

Se selectează → **[Pointer mode settings]** (conform paragrafului 1.6):

Utilizați aceste butoane pentru a selecta modul de marcare dorit și marcați traseul pe care doriți să îl schimbați cu **M1**.

Segmentele singulare pot fi editate direct cu **M11** sau deplasate cu **M1H** (de exemplu pentru a obține mai mult spațiu pentru plasarea traseelor).

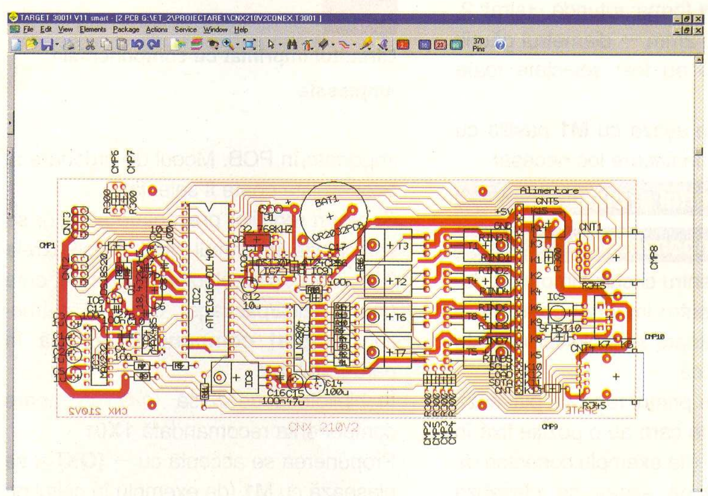
Dacă apar probleme se plasează cursorul pe elementul dorit, se apasă tasta S și elementul dorit va fi marcat.

Cu **M1H** se poate deschide o fereastră cu toate elementele dorite. În acest moment ele vor fi scoase în evidență prin marcarea cu nuanța de culoare setată pentru această situație.

2.10 Introducerea textelor în PCB

Se pot introduce cu ușurință inscripționări în orice strat; de exemplu, pentru a marca punctele de conexiune sau pentru a introduce alte date în PCB. În circuitul imprimat simplă față din acest exemplu se lucrează numai pe stratul cu cupru. De aceea se fac inscripționări numai în acest strat:

→ **[Drawing functions]** → **[Place texts]** ⇒ cursorul se transformă în **T** → **M1** în punctul în care trebuie să înceapă textul ⇒Opțiuni pentru text → **insert desired text** →**font height:** min. 2,5mm →**font width:**



aproximativ 2/3 din înălțime → **layer:** 2 → **"mirrored"** activat.

Se verifică cu ajutorul culorii (în mod obișnuit **dark red**) dacă textul este plasat într-adevăr pe stratul cu cupru.

Dacă au fost executate toate instrucțiunile menționate până acum, circuitul imprimat ar trebui să arate ca în figura 4.

2.11 Verificarea proiectului

Acum se poate face în TARGET verificarea proiectului (atât schema electrică, cât și desenul PCB) cu privire la regulile de desenare (Design Roule Check). În mod obișnuit se face verificarea lățimilor traseelor și a spațiilor dintre trasee și pastile, cât și verificarea semnalelor neconectate și a scurtcircuitelor dintre semnale.

→ ***File*** → ***Check project...*** ⇒Verificarea proiectului

Se modifică numai lățimea traseului **Track width** la **0,5mm** și se lasă ceilalți parametri la valorile predefinite.

Spațiile dintre trasee, pastile și trasee și pastile trebuie să fie mai mari de 0,3mm.

Se pornește verificarea cu → **[OK]** ⇒ proiectul este verificat.

Lista care este generată arată toate erorile și rezultate suplimentare ale verificării. Pentru interprerea erorilor se utilizează comanda Help exitentă în această fereastră.

Dacă este activat stratul de erori 29, toate erorile sunt vizibile sub formă de cruci roșii în interiorul desenului circuitului imprimat. Se face clic **M11** pe o cruce pentru a se deschide fereastra care descrie eroarea semnalată de ea.

Afișarea erorilor dispare dacă se dezactivează stratul 29.

2.12 Obținerea unui fișier pentru gravare

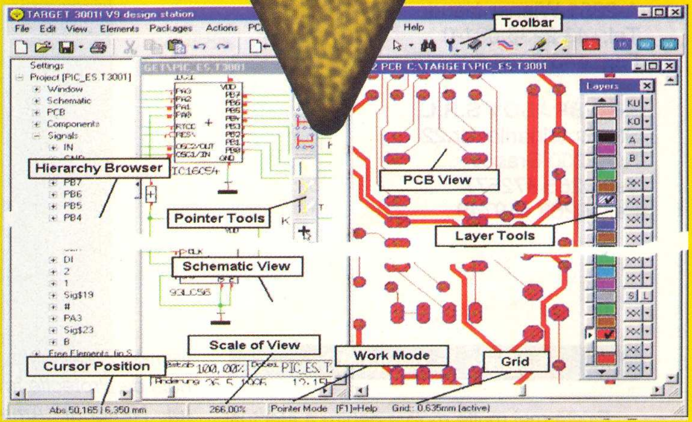
→ ***File*** → ***Input-Output-Formats*** → ***Engraving insulation-channels***

Urmează să fiți ghidați de un dialog interactiv pentru a genera fișierele necesare.

Acestea se vor utiliza la realizarea documentației pentru executarea circuitului imprimat, prin gravarea (frezarea) unor canale izolatoare în jurul tuturor traseelor conductoare. ◆

- Editare scheme
- Proiectare cablaje
- Simularea funcționării circuitelor electrice





Câștigați timp elaborând proiectele dvs. utilizând TARGET 3001!

TARGET 3001! ***V11 "light"*** - 400 pini/ pastile, 2 straturi, simulare până la 25 de semnale;

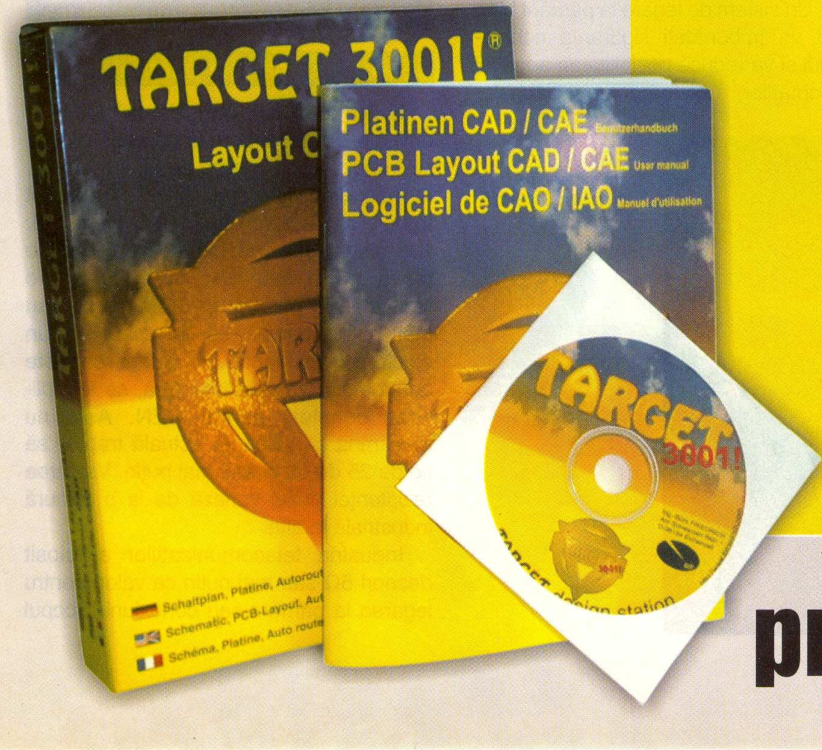
TARGET 3001! ***V11 "smart"*** - 700 pini/ pastile, 2 straturi, simulare până la 50 de semnale;

TARGET 3001! ***"economy"*** - 1000 pini/ pastile 4 straturi, simulare până la 75 de semnale;

TARGET 3001! ***"professional"*** - număr nelimitat de pini/pastile, 100 straturi, simulare până la 100 de semnale;

TARGET 3001! ***"design station"*** - număr nelimitat de pini/pastile, 100 straturi, număr nelimitat de semnale simulate.

Oferte speciale pentru școli și studenți!



prin **conex electronic**

023725 Str. Maica Domnului nr. 48, sector 2, București
Tel.: 021/242.22.06, 021/242.77.66; Fax: 021/242.09.79

Tehnici și metode de măsurare
a instalațiilor de legare la pământ

Elaborat și procesat de:
LEM Instruments GmbH
Palmerstrasse 2
A-2351 Wiener Neudorf
Tel:+43 2236 691-0
Fax: +43 2236 691415

ARC BRASOV S.R.L.
Str. Gradinarilor nr.22
RO-2200 Brasov
Tel: 0268 472577
Fax: 0268 419749

Legare la pământ?

Există mai multe motive pentru a efectua legarea la pământ, dar cel mai important dintre ele este asigurarea siguranței personalului. Următoarele agenții si organizații au recomandări și/sau standarde pentru legarea la pământ, pentru a demonstra faptul că siguranța personalului este realizată.

Organizațiile care oferă reguli și ghiduri pentru legarea la pământ sunt: *Comisia Electrotehnică Internațională* (**C.E.I.**), *Comitetul European pentru Standardizare Electrotehnică* (**CENELEC**), *Asociația Română de Standardizare* (**ASRO**), *Laboratoarele Sponsorilor* (**UL**), *Asociația Națională de Protecție împotriva Focului*, *Institutul Național American de Standarde* (**INAS**), *Administrația de Sănătate și Siguranță a Minelor* (**ASSM**), *Administrația Profesională a Sănătății și Siguranței* (**OSHA**), *Industria Standard de Telecomunicații* (**TIA**) și altele.

Legarea la pământ optimă nu este necesară doar pentru siguranța angajaților, dar și pentru a oferi protecție împotriva supratensiunilor pentru clădiri și echipamente. Un sistem de legare la pământ bine realizat va îmbunătăți siguranța echipamentului și va reduce posibilitatea apariției electrocutărilor, a distrugerilor și daunelor prin loviturile de trăznet sau a defecțiunilor din circuitele electrice.

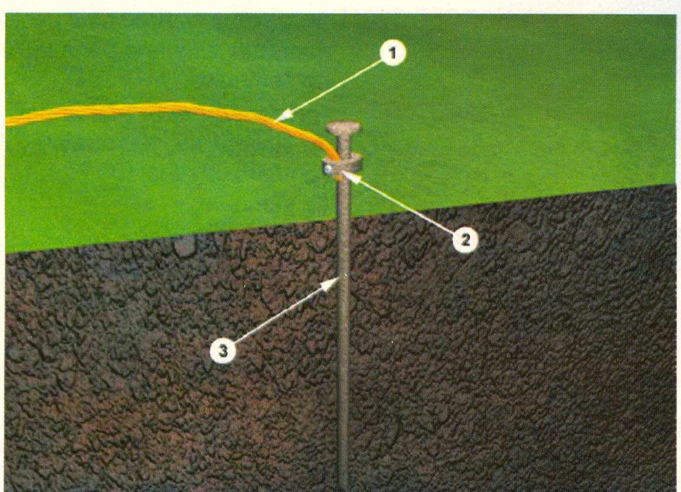


Fig. 1
Electrozi de priză

Ce este legarea la pământ și la ce servește?

STAS-8275 și Codul Electric Național Austriac (CEN) definesc legarea la pământ ca fiind: *"o conectare conductibilă, intenționată, dintre un circuit electric sau un echipament și o priză de pământ* (corp sau element conductiv în contact cu pământul"), *pentru trecerea curentului în sol"*.

Când vorbim despre legarea la pământ ne referim de fapt la două subiecte diferite, legarea la pământ a circuitelor de lucru și legarea la pământ a echipamentelor metalice care nu sunt în mod normal sub tensiune. Legarea la pământ este o conectare intenționată a unui conductor, de obicei neutru, la un electrod plasat în pământ. Legarea la pământ a echipamentelor metalice care pot ajunge sub tensiune prin defect de izolație, arc electric sau atingere accidentală, este asigurată de faptul că echipamentul operațional dintr-o structură este protejat împotriva accidentelor prin atingere indirectă într-un mod corespunzător. Cele două sisteme de împământare pot fi ținute separat, excepție făcând o conectare dintre cele două sisteme, cu scopul de a preveni diferențele de potențial dintr-o posibilă conturnare cauzată de traznet. Scopul legării la pământ, în afara protecției oamenilor, clădirilor și echipamentelor, este să ofere o cale sigură de disipare a curenților de scurgere, ce apar ca urmare a loviturilor de trăznet, a descărcărilor statice, a semnalelor și interferențelor cauzate de inducția electromagnetică, cuplaj capacitiv sau rezistiv (EMI).

Valori ale rezistenței prizelor de legare la pământ

Există o mare confuzie în ceea ce privește o bună legare la pământ și ceea ce trebuie să fie o priză de pământ bună. În mod ideal, rezistența prizei de pământ trebuie să fie zero ohmi. CEN afirmă că: "Un singur electrod format dintr-o tijă, o țeavă / tub sau disc care nu are o rezistență la pământ de 25 de ohmi sau mai puțin, trebuie să fie mărit cu un electrod suplimentar..." Odată ce este adăugată priza suplimentară, se îndeplinesc cerințele pentru CEN. Asta nu înseamnă că valoarea actuală trebuie să fie de 25 de ohmi sau mai puțin. Valoarea rezistenței prizei variază de la o ramură industrială la alta.

Industria telecomunicațiilor a folosit deseori 5Ω sau mai puțin ca valori pentru legarea la pământ sau conexiuni. Scopul

normalizării valorilor de rezistență ale legăturii la pământ este de a atinge cea mai mică valoare posibilă, care este eficientă din punct de vedere economic și

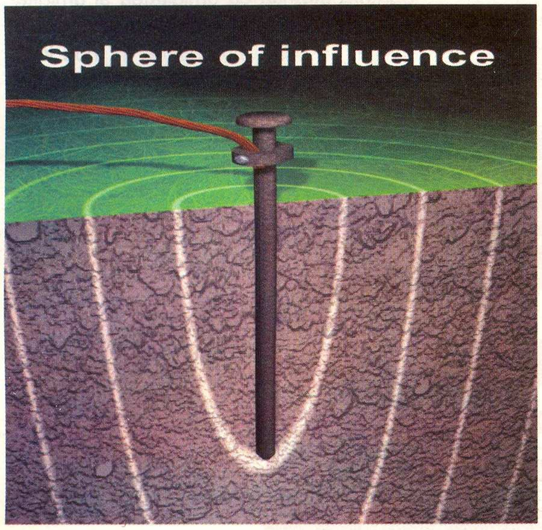


Fig. 2
Sfera de influență

fizic, pentru a se putea asigura protecția corespunzătoare a oamenilor, clădirilor și instalațiilor.

Electrozi de priză

Sunt formați din trei componente de bază:

1) Conductor de legare la pământ;

2) Conexiunea/legătura dintre conductor și electrodul de priză;

3) Electrodul de priză.

Sfera de influență

Rezistența unui electrod de priză are trei componente de bază:

A) Rezistența electrodului de priză și conexiunile la electrod;

B) Rezistența de contact a pământului din jurul electrodului;

C) Rezistența porțiunii de pământ din jurul electrodului de priză.

Electrozi de priză multipli

Interacțiune

A) Rezistența electrodului de priză și legătura sa este în general foarte scăzută, tijele de împământare sunt realizate, în general, din material conductor (cu rezistență scăzută), cum ar fi cuprul sau oțelul cu înveliș de cupru.

B) Rezistența de contact între electrod și solul cu care acesta este în contact. Biroul de Standarde a arătat această rezistență ca fiind aproape neglijabilă, cu condiția ca electrodul de împământare să nu fie acoperit cu vopsea sau grăsime, etc. sa fie în contact ferm cu pământul și priza să nu fie suprasolicitată termic.

C) Rezistența porțiunii de pământ din jur. Electrodul de priză este înconjurat de pământ format din straturi concentrice de aceeași grosime. Straturile cele mai apropiate de electrodul de împământare au cea mai mica suprafață rezultând cea mai mare parte de rezistență. Următoarele straturi încorporează o suprafață mai mare, rezultând o rezistență scăzută. Astfel, se ajunge la un punct în care straturile suplimentare oferă rezistență scăzută porțiunii de pământ din jurul electrodului de împământare.

CEN precizează ca electrodul de priză trebuie să fie instalat în așa fel încât să aibă minim 2,4m în lungime și să fie în contact cu solul. Există trei variable care afectează rezistența electrodului de împământare:

1. Pământul însuși;

2. Lungimea/adâncimea electrodului de împământare;

3. Diametrul electrodului de împământare.

Mărirea diametrului electrodului de împământare are un efect foarte mic în scăderea rezistenței. De exemplu, diametrul electrodului de împământare poate fi dublat, dar rezistența va scădea doar până la cel mult 10%.

O modalitate foarte eficientă de scădere a rezistenței este introducerea electrodului de împământare mai adânc în sol. Pentru că pământul este alcătuit din straturi, rezistivitatea se schimbă și variază considerabil la nivelul stratului și al adâncimii respectivului strat. Solul nu este consecvent în ceea ce privește rezistivitatea sa, ci este foarte imprevizibil. Ținând cont de aceste aspecte, este de o importanță capitală ca electrodul să fie instalat sub limita de îngheț, pentru ca rezistența la pământ să nu crească foarte mult prin înghețarea solului înconjurător. În general vorbind, prin dublarea lungimii electrodului

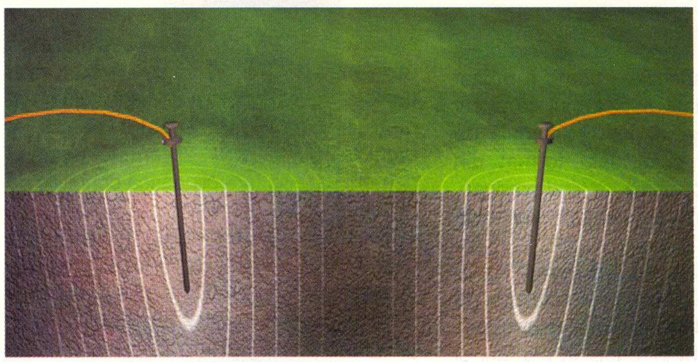


Fig. 3
Electrozi de priză multipli (interacțiune)

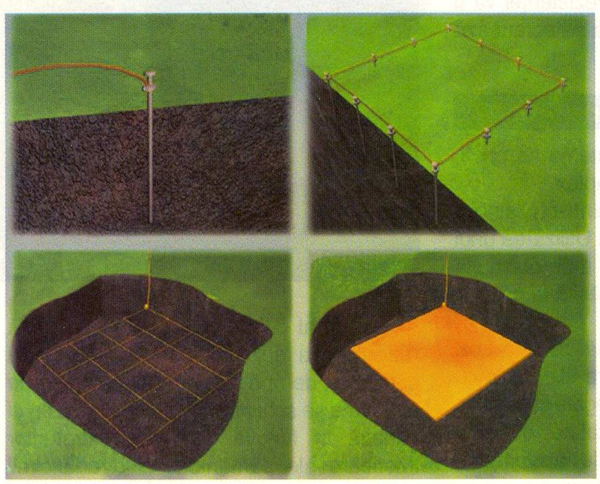


Fig. 4
Tipuri de sisteme de priză

de împământare, nivelul de rezistență poate fi redus cu încă 40%. Există situații în care este fizic imposibil ca tijele de împământare să fie introduse mai adânc, în zone formate din stânci, granit, etc. Metodele alternative, ca de exemplu cimentul electroconductor sau bentonita sunt viabile.

Pentru o instalare mai rapidă a tijelor de priză, care să îndeplinească cerințele dumneavoastră specifice, poate fi utilizat tabelul 1. De reținut este faptul că acest tabel poate fi utilizat doar ca regulă de bază, deoarece solul este format din straturi și rar se prezintă ca fiind omogen, astfel încât valorile rezistențelor vor varia mult.

O altă modalitate de reducere a rezistenței prizelor este utilizarea electrozilor de împământare multipli. În acest sistem, mai mulți electrozi sunt introduși în pământ și conectați în paralel pentru a reduce rezistența. Fiecare electrod de împământare are sfera sa proprie de influență și pentru ca electrozii adiționali să fie eficienți, spațiul dintre tijele adiționale trebuie să fie cel puțin egal cu adâncimea la care este introdusă tija. Fără distanțe corespunzătoare între electrozi, sferele de influență se intersectează și scăderea rezistenței va fi minimală (electrozii de priză se ecranează reciproc).

Tipuri de sisteme de priză

Există două tipuri de sisteme de priză, unul simplu, iar celălalt complex.

Cel **simplu** constă dintr-un singur electrod introdus în pământ. Utilizarea unui singur electrod este cea mai obișnuită formă de priză și poate fi găsită la case și la clădiri administrative.

Sistemul **complex** constă din electrozi verticali multipli conectați între ei, rețele cu ochiuri de tip grilaj și plăci de legare la pământ. Aceste sisteme sunt instalate în mod caracteristic/special la stațiile de transformare, oficii centrale și celule pe șantiere.

Testarea rezistenței prizei. Rezistivitatea solului

De ce trebuie măsurată rezistivitatea solului?

Scopul măsurării rezistivității solului, atunci când este selectată o amplasare a unei sub-stații sau a unui birou central, este de a găsi un loc care are cea mai mică rezistență posibilă. Odată ce a fost selectat un loc, măsurarea rezistivității solului va oferi informațiile necesare pentru a proiecta și construi un sistem de legare la pământ care să îndeplinească condițiile de rezistență.

Există un număr de factori care afectează rezistivitatea solului, unul din aceștia fiind compoziția solului. Solul este rar omogen și rezistivitatea solului va varia geografic și la adâncimi diferite.

Cel de-al doilea factor care afectează rezistivitatea solului este umiditatea sau cantitatea de apă din sol. Concentrația de umiditate se schimbă în funcție de sezon și variază în funcție de natura straturilor inferioare ale pământului și a adâncimii rețelei de apă freatică.

Tabelul 1 arată diferite tipuri de soluri și efectele pe care umiditatea le are asupra asupra rezistivității lor.

Deoarece rezistivitatea solului este în legătură strânsă cu umiditatea și umiditatea este prezentă întotdeauna la nivelul solului, se poate presupune în mod logic că atunci când umiditatea crește, rezistivitatea descrește și viceversa.

Așa cum se poate vedea în tabel, rezistivitatea poate varia deosebit de mult în funcție de tipul solului.

TABELUL 1 - Alegerea tijelor pentru priza de pământ

Tipul solului	Rezistivitatea solului	Rezistența de împământare (Ω)					
	Ω m	Adâncimea tijei de împământare (m)			Banda de împământare (m)		
		3	6	10	5	10	20
Humus umed, mlaștină, smârc	30	10	5	3	12	6	3
Sol cultivat, sol argilos și lutos	100	33	17	10	40	20	10
Sol nisipos argilos	150	50	25	15	60	30	15
Sol nisipos umed	300	66	33	20	80	40	20
Sol nisipos uscat	1.000	330	165	100	400	200	100
Beton 1:5	400	-	-	-	160	80	40
Pietriș umed	500	160	80	48	200	100	50
Pietriș uscat	1.000	330	165	100	400	200	100
Sol pietros	30.000	1.000	500	300	1.200	600	300
Stâncă	10.000.000	-	-	-	-	-	-

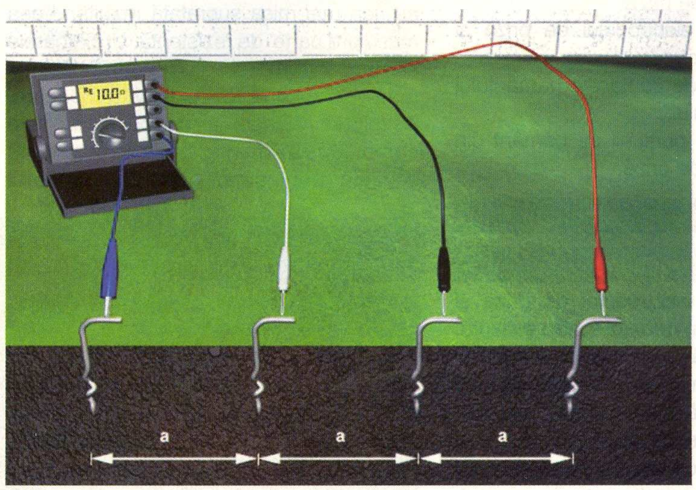


Fig. 5 Testarea rezistivității solului

Valori de rezistență a prizelor

Rezistivitatea solului depinde de compoziția solului, umiditate și temperatură. Este de așteptat ca rezistivitatea solului să varieze în timpul anului în acele zone ale țării unde schimbările de sezon aduc schimbări în conținutul de umiditate și temperatură ale solului. Pentru ca sistemul de legare la pământ să fie eficient, trebuie să fie proiectat în așa fel încît să corespundă condițiilor celor mai defavorabile.

Deoarece solul și apa sunt în general

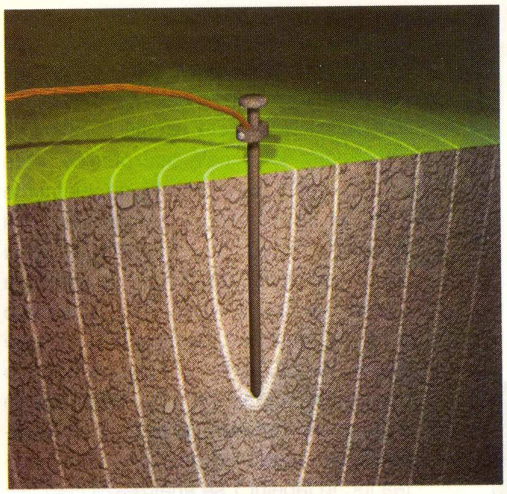


Fig. 6
Instalarea țărușilor

mult mai stabile în straturi mai adânci, este recomandabil ca tijele de legare la pământ să fie plasate cât mai adânc posibil, cel mai bine în pânza de apă freatică. De asemenea, aceste tije trebuie instalate acolo unde există temperatură stabilă, adică sub limita de îngheț.

Atenție! Solul care are o rezistivitate scăzută este deseori foarte coroziv datorită prezenței apei și sărurilor, iar acest sol poate eroda electrozii de priză și legăturile acestora. De aceea, este imperios necesar

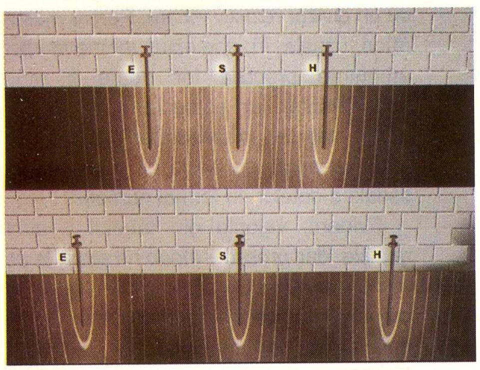


Fig. 7
Instalarea țărușilor

ca prizele și electrozii de priză să fie verificate cel puțin o dată pe an. Deși rezistența sistemului de legare la pământ se va schimba în funcție de sezon și de-a lungul timpului, orice creștere a rezistenței mai mare de 20% trebuie analizată și trebuie întreprinse acțiuni de corectare pentru diminuarea rezistenței.

Măsurarea rezistivității solului.

Metoda cu 4 poli (electrozi)

Rezistivitatea solului

Procedura de măsurare descrisă în continuare folosește metoda Wenner, acceptată universal, creată de Dr. Frank Wenner de la Biroul S.U.A. de Standarde, în 1915 (F. Wenner, "O metodă de măsurare a rezistivității pământului", Buletin, Biroul Național de Standarde, Buletin 12(4) 258, p. 478-496, 1915/16).

Formula este următoarea:

$\rho = 2 \pi A R$

unde:

ρ = rezistivitatea medie a solului la adâncimea A, în ohmi - cm;

π = constanta 3,1416;

A = distanța dintre electrozi în cm;

R = valoarea măsurată a rezistenței în ohmi, cu instrumentul de testare.

De exemplu, v-ați decis să instalați 3m de tijă de împământare ca parte a sistemului de împământare. Pentru a măsura rezistivitatea solului la o adâncime de 3m este necesar ca spațiul dintre electrozii testați să fie de 3m. Adâncimea la care acești electrozi trebuie introduși este de A/20. Pentru a măsura rezistivitatea solului, porniți GEO (aparatul de testare) și citiți valoarea rezistenței în ohmi. În acest moment, dacă rezistența înregistrată de aparat este de 100 O, rezistivitatea solului pentru 1 metru cub ar fi:

$\rho = 2 \times \pi \times 3 \times 100$

$\rho = 1885 \Omega m$

Testarea rezistivității solului

Pentru a testa rezistivitatea solului, conectați aparatul de măsurare a prizei după cum este indicat în figura 5.

Țărușii de test sunt poziționați în linie dreaptă, la distanțe egale unul față de celălalt, distanțe care reflectă adâncimea care trebuie măsurată. Țărușii de test nu trebuie introduși mai adânc de 1/20 din distanța dintre doi țăruși alăturați. Un curent continuu și de valoare cunoscută este generat de GEO (aparatul de măsură) între cei doi țăruși exteriori și o diferență de potențial (care reprezintă o consecință a rezistenței) este măsurată automat între cei doi țăruși interiori. GEO arată această rezistență în ohmi.

Deoarece rezultatele măsurătorilor sunt deseori distorsionate și invalidate din cauza unor bucăți de metal subterane și acvifere subterane, întotdeauna sunt recomandate măsurători adiționale, în care axa țărușilor trebuie rotită la 90°. Prin schimbarea adâncimii și distanței de mai multe ori, este creat un model care poate determina un sistem potrivit cu rezistența prizei.

Măsurătorile rezistivității solului sunt deseori deformate și/sau împiedicate de existența curenților de punere la pământ și armonicile lor. Pentru a preveni acest lucru, GEO folosește un Sistem Automat de Control al Frecvențelor (ACF), care selectează automat frecvența de testare cu cel mai mic zgomot, care permite obținerea unei înregistrări clare.

Instalarea țărușilor

Pentru a atinge cel mai înalt grad de precizie când este măsurată o rezistență de priză cu metoda cu 3 - poli (puncte) este esențial ca țărușul folosit ca priză auxiliară H să fie plasat în afara sferei de influență a electrodului de priză testat și a sondei auxiliare S. Dacă acest lucru nu se realizează în afara sferei de influență, zonele efective de rezistență se vor suprapune și vor invalida orice măsurătoare realizată.

Tabelul 2 este un ghid pentru amplasarea sondei (S/P2) și prizei auxiliare (H/C2).

Pentru a testa precizia rezultatelor și pentru a se asigura că țărușii auxiliari sunt în afara sferelor de influență, se repoziționează țărușul P2/S la distanța de 1m în orice direcție și se face o nouă măsurătoare. Dacă valoarea măsurată rămâne constantă în limite acceptabile, distanța dintre țărușii auxiliari este suficientă. Dacă există o schimbare semnificativă a valorii măsurate, trebuie mărită distanța dintre electrodul testat și P2/S respectiv C2/H până când valorile măsurate rămân aproape constante, atunci când țărușul de sondă P2/S este repoziționat. ◆

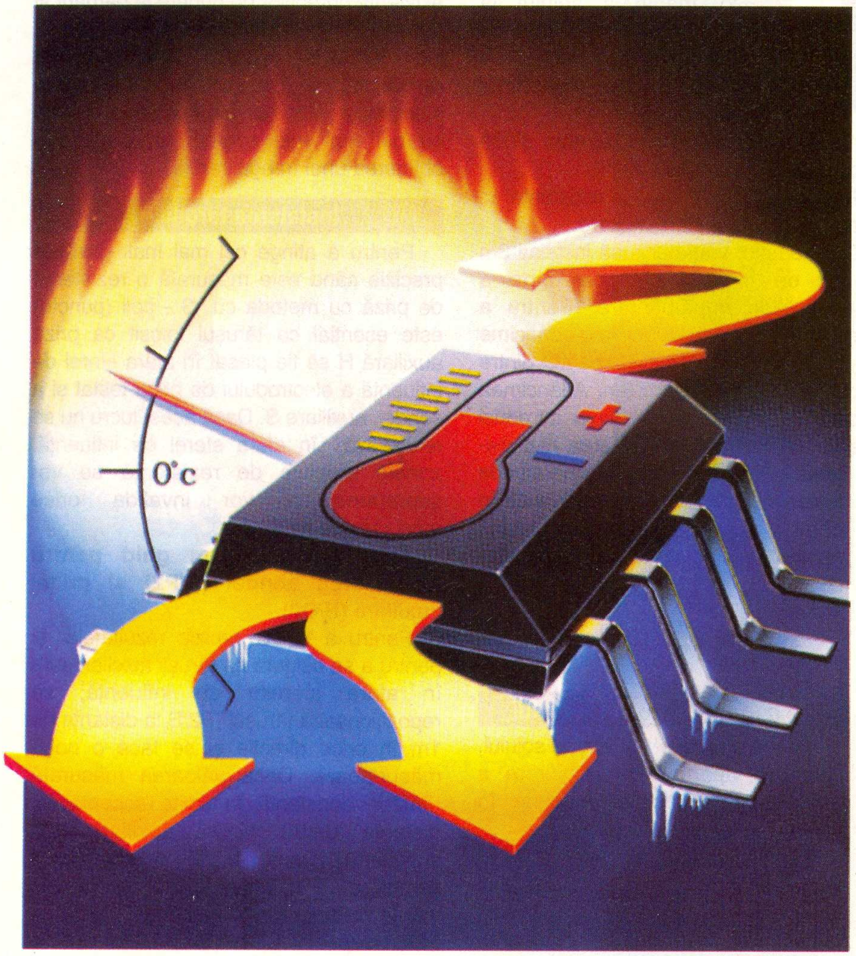
TABELUL 2 - Ghid pentru amplasarea sondei (S/P2) și prizei auxiliare (H/C2)

Distanța aproximativă până la prizele auxiliare, (țăruși auxiliari) utilizând metoda 62% (în m)		
Adâncimea electrodului testat C1/E	Distanța până la proba P2/S	Distanța până la priza auxiliară C2/H
2	15	25
3	20	30
6	25	40
10	30	50

- continuare în numărul viitor -

Traductoare de temperatură (I)

I. Traductoare rezistive (Termistoare)



Ștefan **Laurențiu**
stefan_l_2003@yahoo.com

Ce este temperatura? Definită ca fiind o măsură a energiei cinetice a particulelor dintr-un element de materie și măsurată în grade pe una din scalele convențional acceptate, ea este mereu prezentă în jurul nostru, de la domeniul îngust în care variază temperatura corpurilor noastre, la temperatura mediului ambiant și până la extremele criogeniei sau temperaturilor înalte.

Traductoarele de temperatură convertesc la nivelul senzorului variațiile de temperatură în variații ale unei mărimi (de obicei) electrice, amplificată și prelucrată apoi de un adaptor până la valorile necesare măsurării.

Într-o primă parte ne vom ocupa de senzorii care convertesc variațiile de temperatură în variații de rezistență. Gama existentă este variată și cuprinde detectoare de la cele mai precise, care probabil sunt cele bazate pe elemente rezistive din platină - dar și cele mai scumpe, până la termistoare sau elementele termorezisitive realizate pe structuri din siliciu. Aplicațiile sunt multiple și vor fi descrise separat. În figura 1 se poate vedea, într-o formă grafică, o comparație sumară între diferitele tipuri de traductoare rezistive, domeniul temperaturilor măsurate, sensibilitatea și liniaritatea lor. În tabelul 1 se analizează costurile implicate de utilizarea unui tip de traductor, incluzând aici - deși nu se bazează pe detectoare rezistive; doar pentru comparație, și traductoarele moderne realizate sub formă de circuit integrat, cu funcțiuni multiple și care înglobează senzorul, adaptorul, convertorul A/N și (eventual) comunicația serială. Unele modele pot fi folosite și ca termostate sau detectoare de temperatură-limită, fie prin utilizarea unei prescrieri interne a limitei - eventual programabilă, fie prin stabilirea acesteia cu un divizor rezistiv extern. Pentru măsurători uzuale în domeniul temperaturilor ambiante precizia lor poate fi mult îmbunătățită, iar costurile sunt acceptabile, mai ales la măsurătorile multipunct unde se poate beneficia de transmiterea serială a datelor, în format numeric.

Evident, valorile din tabelul 1 sunt relative, dar *grosso - modo* ne arată la ce să ne așteptăm. Se poate vedea (figura 1) domeniul larg de temperatură care poate fi măsurat cu termorezistențele cu platină (Pt100), linearitatea lor deosebit de bună și costul ridicat, chiar pentru modelele "imprecise", dar și liniaritatea acceptabilă a traductoarelor rezistive semiconductoare (de tip KTY) sau sensibilitatea deosebită a termistoarelor (NTC). În plus, traductoarele KTY și termistoarele NTC se pretează la metode simple de liniarizare (cu rezistoare în serie sau în paralel) obținându-se, pe domenii mici de variație a temperaturii, precizii și liniarități acceptabile.

Termorezistoare

Materialul constructiv pentru termorezistor (sau RTD de la *Resistive Temperature Detector*) este un metal: nichel (Ni), cupru (Cu) dar, din cauza preciziei deosebit de mari, a stabilității și a domeniului mare al temperaturilor de lucru, cel mai utilizat material este platina

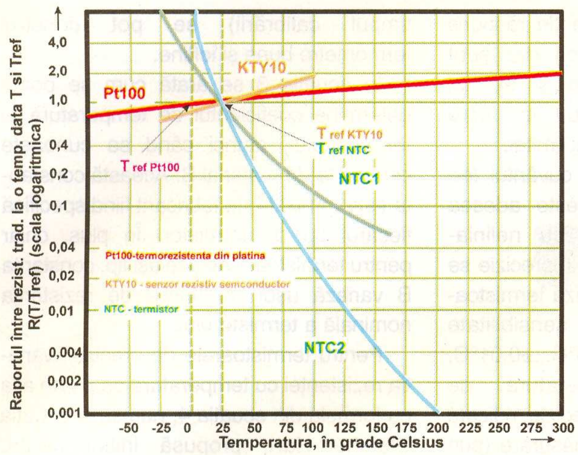


Fig. 1

Comparație între diferite tipuri de traductoare rezistive

(Pt). De exemplu pentru Pt100 domeniul temperaturilor este de -100°C...+850°C, dar pot exista și RTD cu Ni120 cu domeniu de -80°C...+320°C sau Cu10, cu domeniu de 0°C...+260°C.

Pentru toate tipurile, rezistența crește odată cu creșterea temperaturii, deci coeficientul de temperatură este pozitiv.

Sunt două tipuri constructive de termorezistoare de platină: cele realizate prin bobinarea unui fir subțire pe un suport, și cele construite prin depunerea unui film subțire de platină pe un suport ceramic sau de plastic. Cele realizate în tehnologia straturilor subțiri sunt mai puțin costisitoare și mai răspândite decât cele bobinate, pot avea valori de rezistență mai mari - sunt deci mai sensibile, dar sunt mai puțin precise decât cele bobinate și domeniul de temperatură acoperit nu este chiar așa de mare. Indiferent de tehnologia de realizare, termorezistențele sunt încapsulate convenabil diferitelor aplicații și dispun de teminale cu care pot fi conectate în circuit.

Termorezistoarele standard, utilizate în termometrie (SPRT) pot atinge precizii de ±0,001°C, termorezistoarele bobinate de bună calitate pot avea precizii de ±0,01°C - cu calibrare prealabilă, iar cele utilizate în aplicații uzuale de ±0,1°C...±0,25°C. În mod obișnuit se poate atinge o precizie de ±0,1°C. Aceste valori nu includ erorile introduse de adaptoare; nu cu orice adaptor se poate realiza o precizie de 0,001°C - informativ, puntea de măsură trebuie să aibă o precizie mai bună de 1ppm (*ppm* adică unu la un milion), preferabil de unu la zece milioane, fiind accesibilă doar laboratoarelor metrologice de termometrie bine dotate. Valorile amintite sunt influențate de histerezis și de stabilitatea pe termen lung. În plus, autoîncălzirea elementului poate conduce la erori mari, mai ales la măsurarea temperaturilor scăzute. În general pentru Pt100, un curent de excitație de maximum 1mA este acceptabil, pentru temperaturi uzuale.

Dintre dezavantajele RTD se pot menționa: timpul de răspuns lung, sensibilitate redusă, cost foarte ridicat și, câteodată, precizia lor ridicată poate fi ruinată de autoîncălzirea elementului montat într-o schemă nepotrivită (parcurs de curenți mari) și de modul de conectare, mai ales la cele aflate la distanțe mari față de adaptor. O precizie ridicată necesită și un adaptor bun, deci costurile cresc și mai mult.

RTD sunt caracterizate de rezistența nominală la o temperatură de referință (în majoritatea cazurilor 0°C) și de coeficientul de temperatură. Rezistența nominală poate fi de 100Ω (prescurtat Pt100) sau de 1000Ω. Dependența rezistenței de temperatură este deosebit de liniară, în majoritatea cazurilor, pe domenii mici de variație a temperaturii măsurate, nefiind nevoie de o liniarizare suplimentară. Pentru aplicații mai pretențioase se pot utiliza legi de variație a rezistenței cu temperaturi mai exacte, care introduc și coeficienții pentru termenii nelineari. Pentru calcule se pot utiliza valorile din ecuația 1 sau 2 - cu coeficienții din

TABELUL 1 - Tipuri de traductoare de temperatură

Tip		Model	Valoare nominala	Precizie	Cost relativ	Domeniul de masura [^{0}C]
NTC		BetaTherm **10K3A542I**	10kΩ	±1,5%	10	-55...+125
NTC		Seria **K164** (B57164-K164)	100Ω...470kΩ	±10%	2	-55...+125
NTC		Seria **M703** (B57703-M703)	10kΩ	±2%	9	-55...+125
Pt100		**Pt 100** (element)	100Ω	±0,1%	24	-100...+700
Pt100		**Pt 100** (sonda)	100Ω	±0,1%	75	-55...+300
Semiconductor	Rezistiv	**KTY81-110**	2kΩ	±1%	1	-55...+150
Semiconductor	Rezistiv	**KT110**	2kΩ	±3%	1	-50...+150
Semiconductor	Rezistiv	**KTY84-130**	1kΩ	±5%	1	-40...+300
Semiconductor	Multifunctional	**DS56** - senzor+termostat	6,2mV/^{0}C	±4%	7	-40...+125
Semiconductor	Multifunctional	**LM75/DS75** - senzor+termostat	9 biti/12 biti+I^{2}C	±2%	6	-55...+125
Semiconductor	Multifunctional	**DS1821** - senzor+termostat	9 biti+I^{2}C	±2%	20	-55...+125

Pentru T < 0 grade Celsius

$$R_T = R_0[1+AT+BT^2+CT^3(T-100)] \quad (1)$$

Pentru T > 0 grade Celsius

$$R_T = R_0[1+AT+BT^2] \quad (2)$$

R_0 - rezistenta termorezistentei la temperatura de referinta, uzual zero grade Celsius

R_T - rezistenta termorezistentei la temperatura T

A,B,C-constante

TABELUL 2 - Valorile coeficienților A, B și C

STANDARD	COEFICIENT DE TEMPERATURA α	COEFICIENTII Ec. 1,2 (Callendar - Van Dusen)		
		A	B	C
DIN43760	0,003850	3,9080 x 10^{-3}	-5,8019 x 10^{-7}	-4,2735 x 10^{-12}
American	0,003911	3,9692 x 10^{-3}	-5,8495 x 10^{-7}	-4,2325 x 10^{-12}
ITS-90	0,003926	3,9848 x 10^{-3}	-5,8700 x 10^{-7}	-4,0000 x 10^{-12}

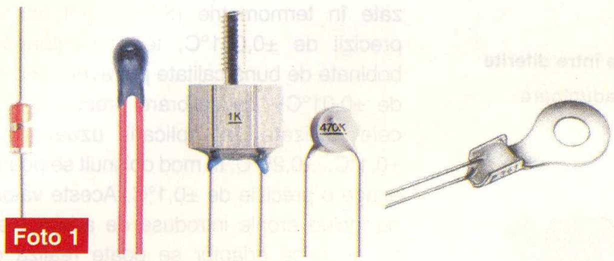


Foto 1
Diferite tipuri de termistoare

tabelul 2.

Fabricarea termorezistoarelor este standardizată, iar coeficienții de temperatură, deși ușor diferiți de la un standard la altul, sunt bine stabiliți. Astfel există standardul european, cel american și cel conform ITS (*International Thermometric Scale*). Acești coeficienți sunt cei din tabelul 2.

Modul de conectare cel mai utilizat este în punte, deși în ultima vreme se utilizează tot mai des și alte topologii de adaptoare. Vom reveni asupra acestui aspect.

Termistoare cu coeficient de temperatură negativ

Denumite și termistoare NTC (*Negative Temperature Coefficient*) - acestea prezintă o modificare importantă a rezistenței cu temperatrua și sunt realizate din oxizi metalici. Cele mai comune materiale includ oxid de nichel, cobalt, fier, cupru, zinc și titan. Fabricarea lor se bazează pe amestecul unor pulberi de oxizi cu lianți, uscate și apoi sinterizate la temperaturi ridicate. Prin varierea tipurilor de oxizi, proporțiile acestora, atmosfera și temperatura de sinterizare se pot obține termistoare cu diferite valori de rezistență și coeficienți de temperatură.

Constructiv, termistoarele pot fi realizate în diferite forme: disc, perlă, de tip papuc închis pentru măsurări de contact pe suprafață, capsule metalice cu șurub de montat pe suprafețe, sau montate în capsule standard de diode, de tip DO35 (foto 1). Cele mai precise, stabile și care permit și măsurarea unor temperaturi ridicate sunt cele încapsulate ermetic în sticlă. În foto 2 se pot vedea două tipuri de termistoare încapsulate în sticlă, unul filiform, cilindric și altul în formă de picătură și dimensiunea lor, comparativ cu o diodă 1N4148. Termistorul cilindric era utilizat mai demult în aplicații de temporizare, într-o perioadă în care multe automatizări erau realizate cu relee.

În comparație cu Pt100, termistoarele au timpi de răspuns mai mici, dar sunt neliniare și au un domeniu de lucru mult mai limitat.

Deși cuvântul *termistor* este adesea asociat cu neliniaritate și imprecizie se pot realiza termistoare cu sensibilitate ridicată și cu precizii de ±0,05°C...±0,01°C, pe domenii de temperatură de 50°C...75°C. Combinând precizia ridicată cu posibilitățile actuale de măsurare (prin tehnici numerice, liniarizarea poate fi realizată cu tabele de echivalență stocate în memoria nevolatilă a adaptorului, în

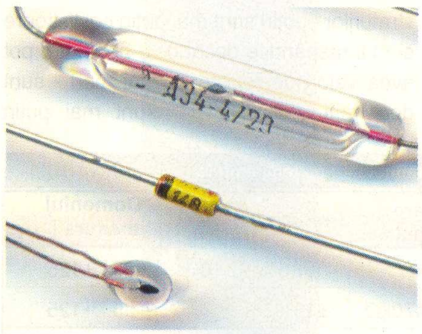


Foto 2
Tipuri de termistoare

$$\alpha\,[\%/K] = -\frac{\beta}{T[K]^2}\times 100 \qquad (3)$$

α - coeficientul de temperatura
β - coeficient furnizat de fabricant, deseori notat si cu B[Kelvin]
T[K] - temperatura in Kelvin
T(grade Celsius) = T(Kelvin) + 273,15

$$T[K] = \frac{1}{a0 + a1\ln(RT) + a2[\ln(RT)]^2 + a3[\ln(RT)]^3} \qquad (4)$$

T(grade Celsius) = T(Kelvin) + 273,15
a0; a1; a2; a3 - furnizate de fabricant
RT - rezistenta termistorului la temperatura T

$$R(T) = R(T0)\exp\left[\frac{\beta\,(T0-T)}{T\times T0}\right] \qquad (5)$$

Valabila pentru o relatie liniara intre ln R_T si 1/T

β - coeficient furnizat de fabricant, deseori notat si cu B[Kelvin]
RT - rezistenta termistorului la temperatura T, in Kelvin
RT0 - rezistenta termistorului la temperatura de referinta T0, uzual 298,15K (adica 25 grade Celsius)
T(grade Celsius) = T(Kelvin) + 273,15
exp= e = 2,7183

timpul calibrării) se pot construi termometre bune și ieftine.

În ecuația 3 se arată cum se poate determina coeficientul de temperatură al termistorului, atunci când se cunoaște constanta de material B. Această constantă este furnizată de fabricant fiind specifică fiecărui tip de termistor. În plus, chiar pentru termistoare de același tip, constanta B variază ușor în funcție de rezistența nominală a termistorului.

Pentru termistoarele de precizie, variația rezistenței cu temperatura se poate afla cu formula din ecuația 4, numită și ecuația Steinhart-Hart, propusă inițial pentru măsurări oceanografice, în intervalul de temperaturi -2°C...+30°C. Desigur, pentru a o aplica, coeficienții a0, a1, a2 și a3 trebuie furnizați de fabricantul termistorului sau determinați experimental. Deoarece ecuația 4 are patru constante necunoscute, sunt necesare minimum patru puncte de calibrare, pentru a le determina experimental.

În mod obișnuit, pentru aplicațiile cu o precizie mai redusă se poate folosi o binecunoscută relație (ecuația 5) prin care se poate determina rezistența la o temperatură dată, cunoscând rezistența nominală a termistorului (adică la 25°C) și constanta B. Desigur, toate relațiile sunt valabile dacă termistorul este parcurs de un curent suficient de mic astfel încât să considerăm neglijabilă autoîncălzirea acestuia. Se poate considera puterea disipată ca fiind neglijabilă dacă, o scădere în continuare a puterii disipate, nu conduce la o modificare de rezistență mai mare de 0,1%. Ecuația 5 este valabilă pentru domenii mici de temperatură, pentru care variația rezistenței termistorului este cvasi - logaritmică.

Sensibilitatea termistoarelor este maximă la valori scăzute ale temperaturii măsurate. De exemplu un termistor de 10kΩ poate avea o sensibilitate de 5,62kΩ/°C la -20°C, de 439Ω/°C la +25°C și de numai 137Ω/°C la +50°C.

Majoritatea producătorilor preferă să ofere tabele sau curbe de variație a rezistenței cu temperatura, cum este cel din figura 2, care este un grafic pentru cel mai comun tip de termistor disc, tipul K164, de la Siemens/EPCOS. Se poate observa că valoarea nominală a rezistenței la temperatura de

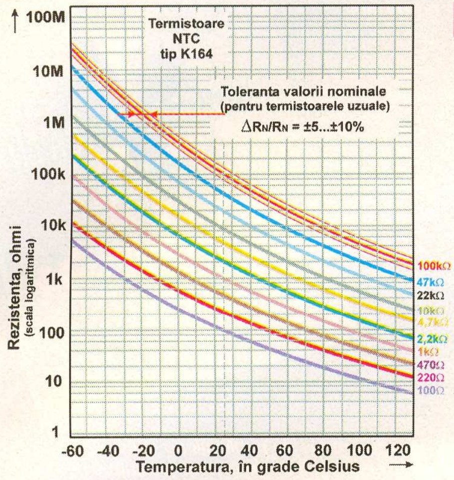


Fig. 2

Curbele pentru termistor tip K164 produs de Siemens

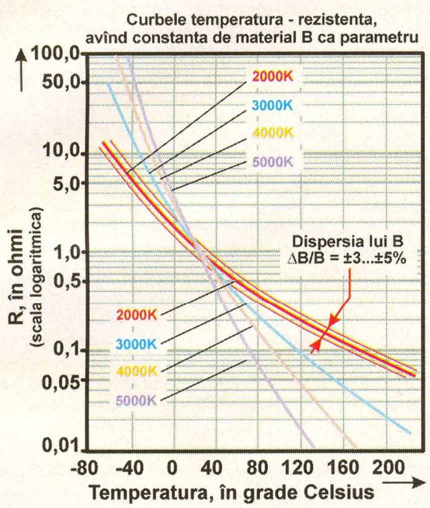


Fig. 3

Curba t = f(R) cu B parametru

referință are o anumită toleranță, uzual între ±5% și ±20%, sau chiar ±25%. În funcție de materialul utilizat și de rezistența nominală, constanta de material B (exprimată în Kelvin) poate lua diferite valori, panta caracteristicii depinzînd de valoarea lui B. Acest lucru se poate vedea în figura 3 și această constantă de material are o anumită toleranță, putând varia cu ±0,5% și ±5% față de valoarea nominală.

Aceste toleranțe sunt importante pentru că au efect direct asupra preciziei de măsurare la diferite temperaturi. Să luăm un exemplu: un termistor de 10kΩ la 25°C are B=3450k. Toleranța rezistenței este de ±10%, iar toleranța lui B de ±5%. Considerăm două temperaturi: una de +15°C și alta de +35°C, ambele în condiții ideale, de disipare nulă. La cele două temperaturi rezistența nominală ar trebui să fie de 14,9417kΩ, respectiv de 6,8694kΩ. Considerând cazul cel mai defavorabil, la +15°C am putea avea o rezistență de 16,7693kΩ, iar la +35°C o rezistență de 6,00675kΩ. Față de toleranța de ±10% presupusă inițial, toleranța lui B conduce la o precizie totală de cca ±12% pentru domeniul de temperaturi ales.

Desigur, îmbătrânirea componentei conduce la o precizie și mai redusă. Dacă se dorește ca termistorul să fie interschimbabil, se adaugă noi surse de eroare (sau sunt necesare calibrări suplimentare) datorită toleranțelor de reproductibilitate între doua termistoare de același tip și aceeași valoare.

În tabelul 3 sunt date principalele caracteristici ale celui mai ieftin termistor, tipul K164 - un termistor disc, iar în tabelele 4, 5 și 6 - ale unor tipuri de termistoare cu forme mai speciale. Toate tipurile se pot procura la noi în țară, prin diferiți distribuitori.

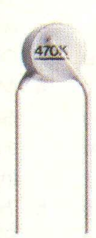
Constanta de disipare este și ea importantă, pentru că ne arată cu cât se supraîncălzește un termistor de un anumit tip, atunci când este parcurs de un curent de măsură dat. Constanta de disipare arată puterea necesară a fi disipată în termistor pentru a-i crește temperatura cu un grad.

Dacă avem un termistor K164 de 2,2kΩ, parcurs de un curent de 1mA, în el se va disipa o putere egală cu RxI^2, adică 2,2mW. Cum termistorul are o constantă de disipare în aer de 7,5mW/K, termistorul se va autoîncălzi cu (2,2mW / 7,5mW/K) = cca. 0,3°C. Constantele de disipare în alte medii (apă, ulei) sunt diferite, de obicei mai mari cu un ordin de mărime.

Pentru măsurări se pot utiliza curenți cuprinși între 10mA și 1mA, în funcție de precizia dorită și de rezistența nominală a termistorului.

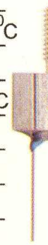
TABELUL 3 - Caracteristicile termistorului model K164

Caracteristica	K164											
R_N@ 25^{0}C [kΩ]	0,1	0,47	1,0	1,5	2,2	4,7	6,8	10	15	22	47	100
Constanta B [K]	3200	3450	3730	3900	3900	3950	4200	4300	4250	4300	4450	4600
Toleranta val. nom.	±10%											
Domeniul constantei B	+25 ^{0}C...+100^{0}C											
Toleranta const. B	±3%											
Domeniul temp. de lucru	-55^{0}C...+125^{0}C											
Constanta de disipare (în aer)	7,5mW/K											
Constanta termica (în aer)	~20 sec											
Puterea maxima (la 25^{0}C)	0,45W											
Stabilitatea pe termen lung (10000 ore la temperatura de 125^{0}C)	mai buna de ±5%											



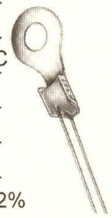
TABELUL 4 - Caracteristici model K45

Caracteristica	K45		
R_N@ 25°C [kΩ]	1,0	4,7	10
Constanta B [K]	3730	3950	4300
Toleranta val. nom.	±10%		
Domeniul constantei B	+25°C...+100°C		
Toleranta const. B	±3%		
Domeniul temp. de lucru	-55°C...+125°C		
Constanta de disipare (în aer)	20mW/K		
Constanta termica (în aer)	~15 sec		
Puterea maxima (la 25°C)	0,45W		
Stabilitatea pe termen lung (10000 ore la temperatura de 125°C)	mai buna de ±5%		



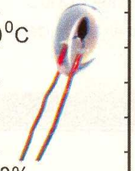
TABELUL 5 - Caracteristici model M703

Caracteristica	M703
R_N@ 25°C [kΩ]	10
Constanta B [K]	3988
Toleranta val. nom.	±2%
Domeniul constantei B	+25°C...+100°C
Toleranta const. B	±1%
Domeniul temp. de lucru	-55°C...+125°C
Constanta de disipare (în aer)	2,6mW/K
Constanta termica (în aer)	~28 sec
Puterea maxima (la 25°C)	0,15W
Stabilitatea pe termen lung (10000 ore la temperatura de 70 °C)	mai buna de ±2%



TABELUL 6 - Caracteristici model G540

Caracteristica	G540
R_N@ 25°C [kΩ]	10
Constanta B [K] +25°C...+85°C	3480
Constanta B [K] 0°C...+100°C	3450 ±1%
Constanta B [K]+25°C...+100°C	3497
Toleranta val. nom.	±1%
Domeniul temp. de lucru	-55°C...+250°C
Constanta de disipare (în aer)	0,4mW/K
Constanta termica (în aer)	~3 sec
Puterea maxima (la 25°C)	0,018W
Stabilitatea pe termen lung (1000 ore la temperatura de 200°C)	mai buna de ±3%



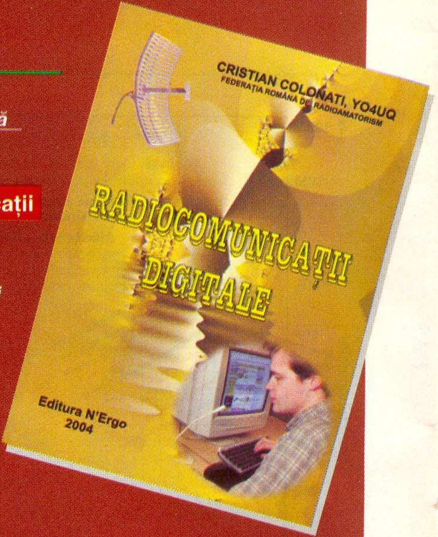
Bibliografie

1. *NTC Thermistors*, Keystone Thermometrics Corp, SUA;
2. *AN#2 - Selecting and Using Thermistors for Temperature Control*, ILX Lightwave 2003;
3. Potter, David, *Measuring Temperature with Thermistors - a Tutorial*, în National Instrument AN-065, National Instrument Corp, 1996;
4. *Measuring Temperature with an RTD or Thermistor*, National Instrument AN-046, National Instrument Corp, 2003;
5. *Heißleiter, Datenbuch 1980/81*, SIEMENS AG. ◆

Apariție editorială

Radiocomunicații digitale

Cristian Colonati



"Numărul redus de publicații de specialitate, nivelul relativ înalt de cunoștințe presupus de comunicațiile digitale, echipamentele costisitoare și până mai deunăzi inaccesibile, au făcut ca acest domeniu să fie încă relativ puțin abordat și numai pe secțiuni înguste fără a se putea oferi o privire și o orientare de ansamblu asupra complexului de metode și tehnici utilizate.

Prietenia și increderea, îndemnurile și încurajările colegilor de hobby, au determinat prezentarea la un nivel de accesibilitate și înțelegere cât mai larg a problematicii ridicată de comunicațiile digitale. Este oferită puțină teorie, pentru fundamentarea principiilor de funcționare, câteva elemente de hardware care domină comunicațiile digitale în acest segment al comunicațiilor din serviciul de amator și multă practică software cu privire la descrierea funcționării, instalarea și operarea programelor specifice modurilor digitale nou apărute.

Lucrarea încearcă să armonizeze dorințele de cunoaștere cu o expunere accesibilă unor categorii cât mai largi de utilizatori. Cartea se adresează deopotrivă tinerilor dar și celor mai în vârstă, radioamatori sau chiar profesioniști, propunându-și o trecere în revistă atât a unor aspecte teoretice de bază din comunicațiile radio dar mai cu seamă evoluțiile tehnologice cu care se confruntă dipolul INFORMAȚIE-COMUNICAȚIE.

Departe de a mai fi un "hobby", în sensul strict al cuvântului, radioamatorismul zilelor de azi dar mai cu seamă al celor de mâine va fi din ce în ce mai complex, mai tehnologizat și mai informatizat, aducând un plus de exercițiu intelectual celor pasionați. Diferențele dintre distracție, performanță și profesionalism încep să se estompeze aducând de fapt un sentiment de satisfacție globală pentru o întâlnire pe calea undelor cu persoane și prieteni de pretutindeni indiferent de banda de frecvențe sau sistemul de lucru adoptat. Libertatea de a experimenta, inițiativa și imaginația au fost motorul acestei dezvoltări care continuă și astăzi.

Dacă am reușit sau nu rămâne să judecați dumneavoastră și să încercați în continuare să veniți cu amendamentele și completările necesare. Într-o lume a comunicațiilor într-o permanentă evoluție și modernizare, ceea ce prezentăm azi, mâine s-ar putea să fie depășit.

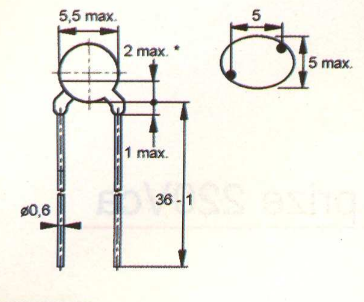
De aceea, cu atât mai dificilă și plină de riscuri de a fi criticabilă mi se pare această încercare. În speranța că totuși ea își va aduce o modestă contribuție la cultura tehnică a celor cărora le este adresată, recomandăm cititorilor perseverență, răbdare și înțelegere în parcurgerea unui domeniu destul de dificil și arid prin noutatea și multitudinea noțiunilor noi pe care le vehiculează. Se încearcă reamintirea unor noțiuni de bază, fundamentale în comunicațiile radio și în cele digitale. În fiecare capitol se încearcă să se prezinte câte un mod de lucru, un tip de emisiune, care să aibă în el puțină istorie, câteva jaloane de evoluție și nu în ultimul rând descrierea funcționării cu instrumentele moderne ale tehnologiilor hardware și software actuale. Din păcate, nu este posibilă evoluția, perfecționarea, fără efort și muncă perseverentă."

Așa își prezintă distinsul inginer *Cristian Colonati* minunata sa carte ***"Radiocomunicații digitale"***.

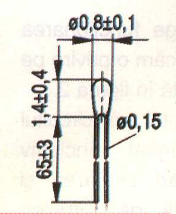
Sunt convins că toți cititorii acestei lucrări vor fi entuziasmați atât de conținut, dar și de modul pedagogic de prezentare.

Prezentare: Ilie ***Mihăescu***

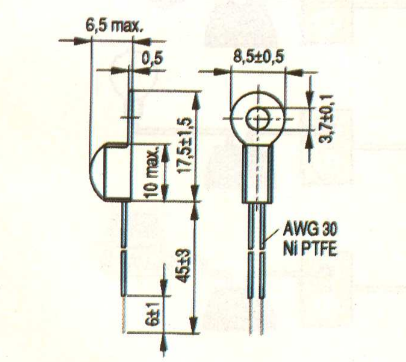
Termistoare



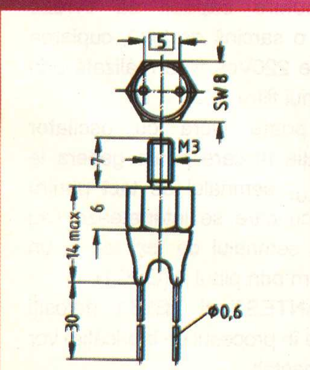
K164N_



B57540G0103F



B57703M103G



B57045K_

100Ω NTC - 10%
Tip: K164NE100-10
Cod: 7888
20.000lei

470Ω NTC - 10%
Tip: K164NE470-10
Cod: 7889
20.000lei

1kΩ NTC - 10%
Tip: K164NK001-10
Cod: 2361
20.000lei

1,5kΩ NTC - 10%
Tip: K164NK001,5
Cod: 14629
20.000lei

2,2kΩ NTC - 10%
Tip: K164NK002,2-10
Cod: 1709
20.000lei

4,7kΩ NTC - 10%
Tip: K164NK004,7-10
Cod: 1981
20.000lei

6,8kΩ NTC - 10%
Tip: K164NK006,8-10
Cod: 14872
20.000

10kΩ NTC - 10%
Tip: K164NK010-10
Cod: 128
20.000lei

15kΩ NTC - 10%
Tip: K164NK015-10
Cod: 14897
20.000lei

22kΩ NTC - 10%
Tip: K164NK022-10
Cod: 7890
20.000lei

47kΩ NTC - 10%
Tip: K164NK047-10
Cod: 2033
20.000lei

100kΩ NTC - 10%
Tip: K164NK100-10
Cod: 158
20.000

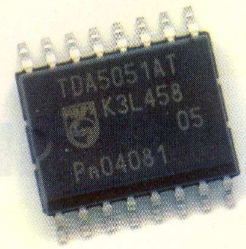
10kΩ NTC - 2%
Tip: B57540G0103F
Cod: 14868
175.000

10kΩ NTC - 2%
Tip: B57703M103G
Cod: 14869
155.000

1kΩ NTC - 10%
Tip: B57045K01
Cod: 14865
40.000

4,7kΩ NTC - 10%
Tip: B57045K04,7
Cod: 14866
40.000

10kΩ NTC - 10%
Tip: B57045K10
Cod: 14867
40.000



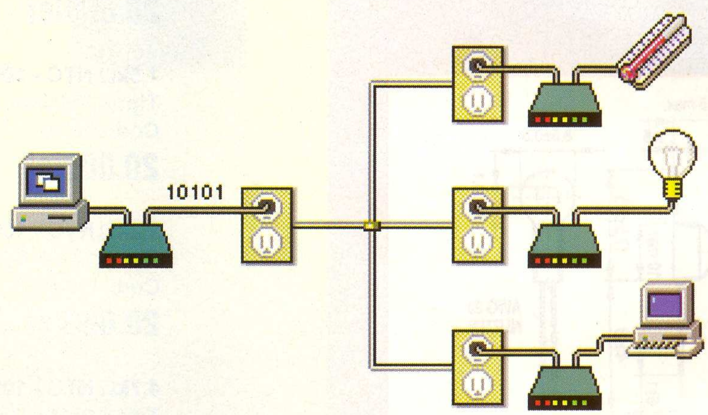
TDA5051
Modem prin rețeaua de prize 220Vca
Extrase de catalog și aplicații

Sorin **Mirea**
smirea@home.ro
U.P.B., Facultatea de Transporturi, catedra Electronică

Pentru început se face o scurtă prezentare a utilității și eficienței unui modem cu comunicare prin rețeaua de prize și este prezentat circuitul specializat TDA5051A produs de Philips Semiconductors sub denumirea Home Automation Modem (modem pentru automatizări casnice). În continuare este propusă și explicată funcționarea unei aplicații generale, care permite conectarea bidirecțională a două sau mai multe posturi, cu o rată de transmisie cuprinsă între 600 și 1200 biți/s. În partea finală se pot găsi câteva sugestii privind realizarea practică a unei aplicații.

Un dispozitiv care să asigure o legătură de date stabilă și sigură în interiorul unui apartament sau al unui birou de dimensiuni rezonabile (câteva camere amplasate pe unul sau două niveluri), fără a fi necesară o cablare specială își poate găsi o mulțime de aplicații printre care se pot enumera comanda de la distanță a funcționării unor aparate electrice de uz casnic, precum aerul condiționat cafetiera sau prăjitorul de pâine. La fel de ușor se poate realiza, în cazul unui companii de dimensiuni mici sau medii, o serie de automatizări foarte utile și eficiente cum ar fi un panou sinoptic amplasat la secretariat care să permită secretarei să știe în orice moment ce persoane din firmă sunt în birourile lor și dacă sunt disponibile pentru a răspunde la telefon ori un sistem de monitorizare a temperaturii din diferitele încăperi. Practic, numărul de aplicații este limitat doar de imaginația noastră și pornind de la această idee nici nu va fi prezentată o aplicație specifică, ci doar modemul de comunicație propriu-zis. Este posibil ca în unul dintre numerele viitoare ale revistei să se revină cu una sau mai multe aplicații specifice.

În vederea realizării facile a gamei de aplicații menționate mai sus, Philips Semiconductors a conceput și realizat circuitul integrat specializat TDA5051A.



În tabelul T1 este prezentată semnificația pinilor, iar diagrama de conexiuni la pini a circuitului este cea din figura 1.

Pentru a putea înțelege funcționarea circuitului este util să aruncăm o privire pe schema sa bloc, prezentată în figura 2.

Este de remarcat faptul că circuitul funcționează intern digital (inclusiv filtrarea, detecția de vârf scalarea și comanda amplificatorului de intrare), sincron cu ceasul de referință (divizat cu 2), această manieră de realizare ofrerind schemei o bună stabilitate cu temperatura și independență față de dispersia de parametri ai componentelor externe.

Structura integrată include etajul de ieșire de putere capabil să livreze 120dBμV pe o sarcină de 30Ω, cuplarea cu rețeaua de 220Vca fiind realizată prin intermediul unui filtru LC.

Circuitul poate lucra cu oscilator propriu, situație în care poate genera la ieșirea CLK_{OUT} semnalul de tact pentru alte circuite cu care se interfațează sau poate prelua semnalul de tact de la un oscilator extern prin pinul 7 (OSC1).

Pinii SCANTEST și TEST1 (folosiți pentru testare în procesul de fabricație) vor fi lăsați neconectați.

TABELUL 1 - Semnificația pinilor la TDA5051A

Denumire	Nr.	Semnificație
$DATA_{IN}$	1	Intrare digitală de date activă în "0"
$DATA_{OUT}$	2	Ieșire digitală de date activă în "0"
V_{DDD}	3	Tensiune de alimentare pt. partea digitală
CLK_{OUT}	4	Ieșire digitală de ceas ($f_{OSC}/2$)
DGND	5	Masă digitală
SCANTEST	6	Intrare de test ("0" în aplicații)
OSC1	7	Intrare oscilator
OSC2	8	Ieșire oscilator
APGND	9	Masa analogică a amplificatorului de putere
TX_{OUT}	10	Ieșire semnal analogic
V_{DDAP}	11	Alimentare partea analogică de putere
AGND	12	Masă analogică
V_{DDA}	13	Alimentare partea analogică de semnal mic
RX_{IN}	14	Intrare semnal analogic
PD	15	Intrare comandă mod economic (activă în "1")
TEST1	16	Intrare de test ("1" în aplicații)

Valorea redusă a semnalului injectat în rețeaua de 220Vca, precum și măsurile dure de limitare a armonicilor de modulație luate de producător, asigură un nivel redus (-55dB distorsiuni armonice totale) de perturbații, practic nedetectabil atunci când cuplarea cu rețeaua este realizată prin intermediul filtrului recomandat de producător în schema tipică de aplicații (vezi Data Sheet, Product Specifications, inclus în IC-11).

Pentru realizarea efectivă a modemului recomanăm schema prezentată în figura 3 (o variantă aproximativ similară fiind prezentată în [2], www.hw.cz, n.r.).

Această schemă evită utilizarea a două transformatoare, unul de semnal și unul pentru alimentare (aceste componente sunt relativ scumpe și măresc gabaritul montajului), necesare dacă se dorește separarea galvanică a modemului de rețeaua de 220Vca.

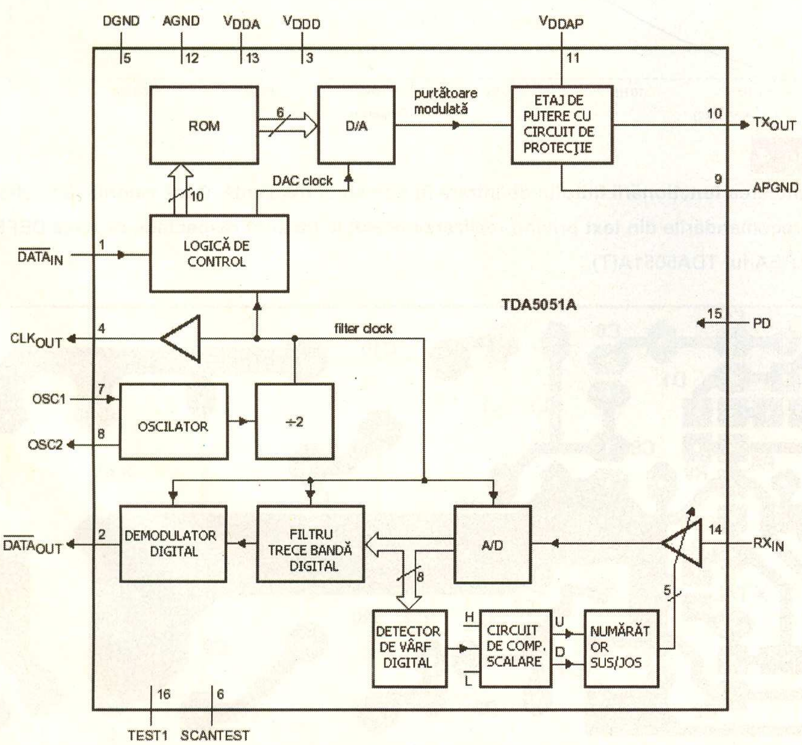


Fig. 2

Schema bloc a circuitului TDA5051A

Pentru a nu se genera probleme de electrosecuritate, schema propusă asigură separarea galvanică a utilizatorului de modem, pe partea de date, prin intermediul a două optocuploare OC1 și OC2. Linia punctată separă partea montajului cuplată galvanic cu rețeaua de 220Vca de partea izolată galvanic. Pantru ca izolarea să nu fie compromisă este foarte important ca să nu fie unite masele celor două zone astfel rezultate (din acest motiv au fost figurate cu simboluri diferite pe schemă).

Pentru a mări sensibilitatea montajului s-a introdus pe partea de recepție un amplificator suplimentar de semnal, realizat cu ajutorul tranzistorului T1. Cuplajul intrării RX IN cu acest amplificator

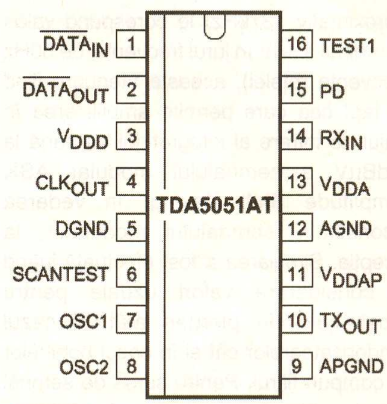


Fig. 1

Capsula circuitului TDA5051A

se face prin intermediul condensatorului C3, cu rol de cuplare a componentei de c.a. și separare în c.c. Condensatorul C5 îndeplinește același rol ca și C3, permițând cuplarea intrării în amplificatorul suplimentar de semnal analogic cu ieșirea TX OUT a circuitului integrat. Dioda D1 are rol de protecție atât la supratensiuni pozitive cât și la aplicarea de tensiuni negative.

Cuplarea efectivă la rețea este realizată prin intermediul unui filtru realizat cu L1, C8, L2 și C10. Acest filtru are rolul de a opri componenta de 50Hz să ajungă la intrarea în amplificatorul suplimentar și de aici în amplificatorul cu câștig controlat din intrarea circiutului integrat TDA5051A, fapt ce ar determina blocarea funcționării buclei RAA (vezi figura 2).

Se observă că unor valori în intervalul 100...130V în banda de lucru a modemului

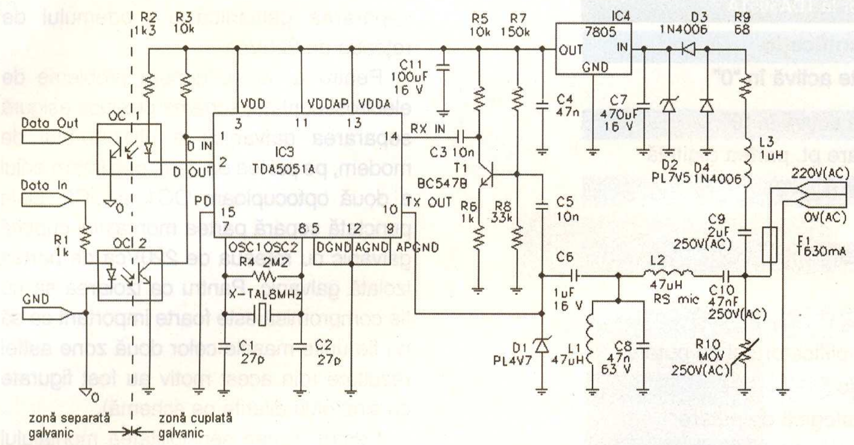


Fig. 3

Schema practică de modem pe rețeaua de prize - 220Vca, recomandată de producător. Optocuploarele pot fi de tipul LTV817. Pentru detalii a se urmări www.hw.cz.

(aproximativ 137kHz) le corespund valori de ordinul a 1μV în jurul frecvenței de 50Hz (frecvența rețelei), această atenuare fiind de fapt cea care permite amplificarea în etajul de intrare al integratului cu până la 82dBμV a semnalului modulat **ASK** (**A**mplitude **S**hift **K**eying) în vederea reconstituirii semnalului modulator, la recepție. Simularea a fost efectuată luând în considerare valori uzuale pentru rezistențele de pierderi atât în cazul condensatoarelor cât și în cazul bobinelor ce compun filtrul. Pentru sursa de semnal s-a considerat o valoare de 0,1Ω a rezistenței interne. Nerespectarea valorilor din schema propusă de producător și prezentată în articol, duce inevitabil la defectarea circuitului integrat TDA5051A.

Deoarece circuitul integrat TDA5051A este furnizat în capsula SO16 (SMD) pentru cablajul imprimat s-a avut în vedere utilizarea de componente SMD pentru o bună parte dintre componentele pasive și active. Cu toate acestea, acolo unde funcționarea schemei impune utilizarea de condensatoare cu tensiune de străpungere ridicată sau rezistoare cu putere disipată mai mare de 0,25W pe cablajul imprimat a fost lăsat locul necesar pentru montarea unor componente în tehnologie clasică.

În figura 6 se prezintă o variantă de cablaj imprimat, adaptat după [2], cu mici modificări. Pornind de la componentele pe care le are la dispoziție, cel ce dorește să realizeze acest montaj poate să reproiecteze cablajul în vederea asigurării unui gabarit liber optim pentru fiecare componentă.

La final, considerăm că sunt utile câteva elemente privind lipirea manuală,

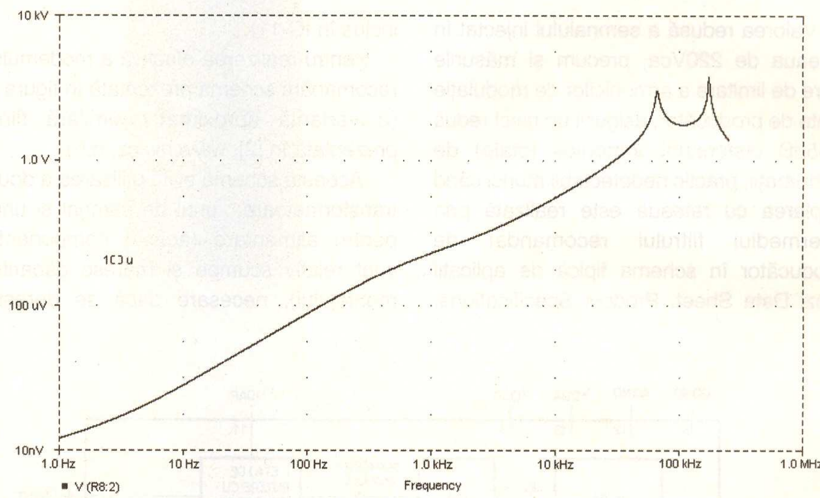


Fig. 4

Simularea funcționării filtrului de intrare în domeniul frecvență. Dacă valorile din schemă și recomandările din text privind realizarea acestuia nu sunt respectate, se riscă DEFECTAREA lui TDA5051A(T).

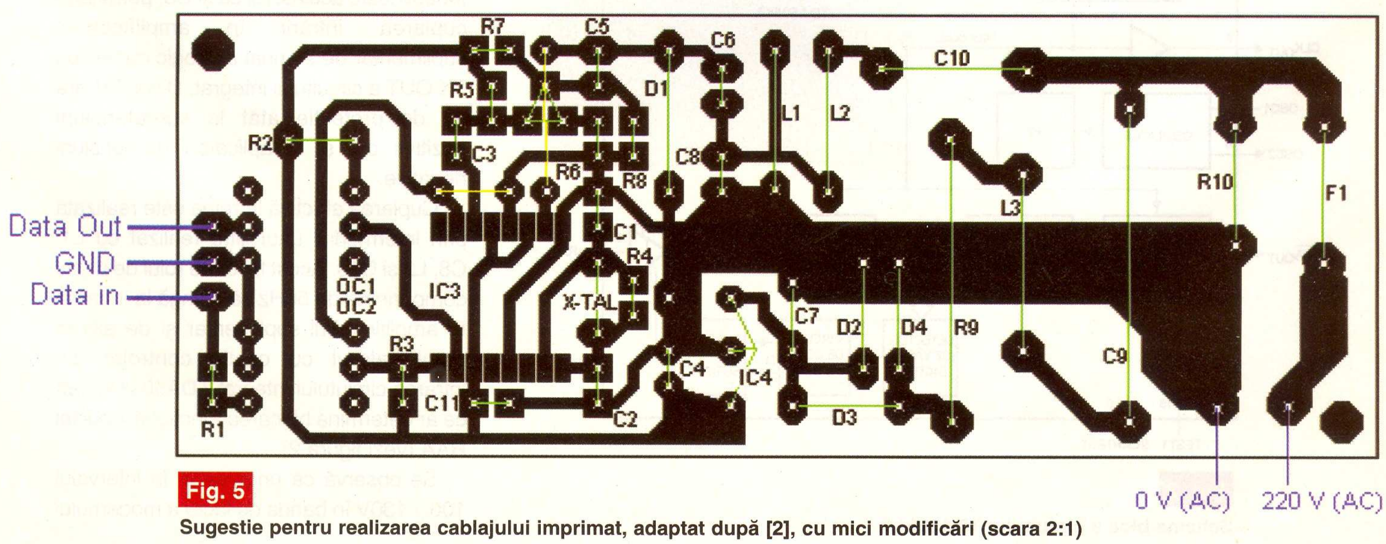


Fig. 5

Sugestie pentru realizarea cablajului imprimat, adaptat după [2], cu mici modificări (scara 2:1)

cu fludor, a componentelor SMD.

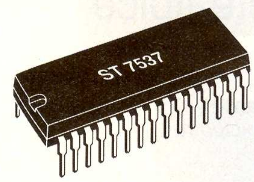
- este indicat să se folosească un aliaj ShPb de bună calitate, cu diametru de maxim 1,5 mm;
- se vor cositori mai întâi padurile, în acest fel asigurându-se și cantitatea de cositor necesară lipirii propriu-zise a componentei, dar atenție, o cantitate prea mare de cositor va determina scurtcircuitarea terminalelor în momentul apăsării în vederea lipirii lor;
- se așează componenta în locul unde trebuie lipită și se fixează prin apăsare cu un vârf ascuțit, fără a exercita asupra ei o presiune prea mare pentru a nu o distruge;
- în cazul circuitelor integrate, se vor lipi întâi două terminale amplasate diagonal opus;
- se va folosi un letcon de tensiune redusă (maxim 24 V), cu vârf deosebit de subțire și bine curățat, apăsând pe partea plată a terminalului, la câtiva mm de punctul de ieșire din capsulă;
- temperatura vârfului nu trebuie să depășească 300 0C iar timpul de lipire trebuie să fie mai mic de 10 secunde/terminal;
- nu este indicat să se lipească terminalele la rând, fiind preferabil să se lipescă alternativ terminale de pe toate părțile circuitului (unele circuite SMD au terminale pe toate cele patru laturi) și să se facă pauze pentru răcirea capsulei în cazul circuitelor cu multe terminale.

Bibliografie

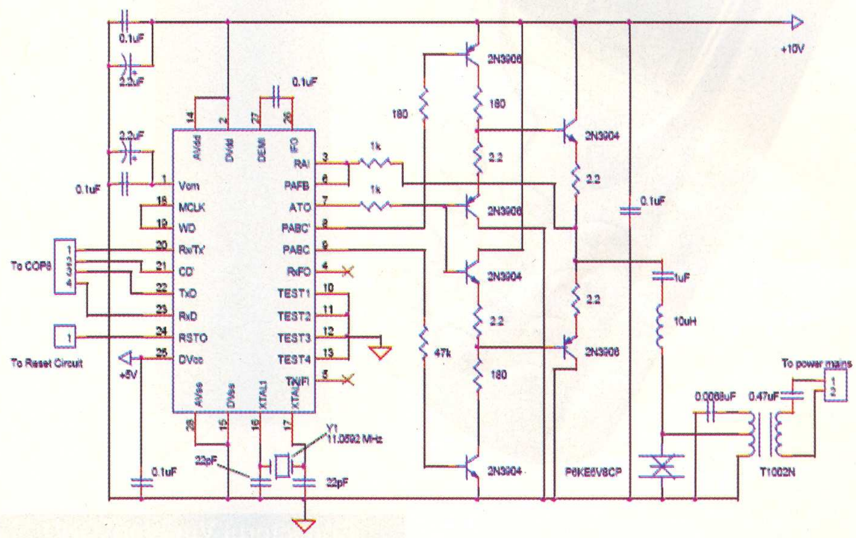
1. PHILIPS, DATA SHEET TDA5051A Home Automation Modem, Product Specification, File under Integrated Circuits, IC11, 1999, May 31,

2. Internet, site-ul în limba cehă www.hw.cz, rubrica construcții. ◆

ST7537
Modem pe rețeaua 220Vca
Cu interfață pentru comunicație serială



Pentru transmisia de date prin curenți purtători (prin reațeaua de prize de 220Vca/50Hz), pot fi luate în considerație trei circuite integrate, astfel: LM1893 produs de National Semiconductor, TDA5051A produs de Philips și ST7537 produs de ST Microelectronics. Primul, LM1893, este cel mai vechi produs și pe viitor vom prezenta aplicații și cu el (fiind comercializat de Conex Electronic), însă este posibil ca în curând să nu se mai producă. TDA5051A a făcut obiectul amplei prezentări alăturate.



ST7537 este un modem pentru curenți purtători, semi-duplex, cu 4 pini de interfață (pentru uC sau PC): Rx, Tx, Clock și un pin de selecție pentru *Selecție Mod* (transmisie sau recepție). Necesită două tensiuni de alimentare: +10V și +5V. Este realizat în tehnologie CMOS și poate transmite date cu o viteză de până la 1200bps, pe frecvența de 132,45kHz.

Schema de aplicație practică este prezentată mai sus. Cei interesați pot găsi informații suplimentare (detaliat prezentate și cu exemple de calcul a elementelor de circuit, plus particularități) în foaia de catalog emisă de producător (sub semnătura lui Joel Huloux și Laurent Hanus, în 32 de pagini): *ST7537 - Power line modem application*. Această foaie de catalog se poate obține de pe Internet de pe site-ul producătorului: www.st.com.

Observație importantă.

Modemurile prin curenți purtători, realizate cu TDA5051 sau ST7537, au fost concepute să lucreze în cadrul aceleiași clădiri. Aceasta deoarece puterea injectată în rețea este mică, ea distribuindu-se de la modulul de transmisie, practic în toată rețeaua electrică. Contoarele de energie și posturile de transformare acționează ca o barieră (sunt inductive, iar reactanța este mare la frecvența de transmisie, 130kHz). Un alt aspect este legat de pericolele care apar pe orice rețea de curent alternativ de 220Vca. Aceste circuite trebuie protejate de eventualele vârfuri de tensiune ce apar în mod frecvent, recomandările fiind respectarea tipurilor de protecții sugerate de producători. Altfel, circuitele integrate se vor DEFECTA aparent fără motiv!



Service GSM (XXI)

Prezentare hardware și defecte tipice

Croif V. **Constantin**,
redactie@conexclub.ro

Continuăm prezentarea hardware a modelului Nokia 3310, la nivel de semnale externe și interne, respectiv conectoarele pentru programare memorie flash în operații de service avansat, conectoarele pentru cartela SIM, baterie și display. Din numărul următor, se va face o analiză a părții de alimentare și procesare la nivel de schemă electrică și defectele care pot apărea mai frecvent.

Conectorul Vpp/Vpp_GND (J212, J213)

Pentru a mări viteza programării memoriei flash, în operațiile de service cu echipamente agreate de producător, se pot utiliza pad-urile notate J212 și J213 (Vpp și Vpp_GND), vizibile în figura 3 prezentată în numărul anterior al revistei. Pe padul Vpp trebuie să se aplice o tensiune de programare de valoare mare, 12V.

Cele două paduri sunt acesibile numai cu telefonul dezasamblat (*vezi și figura 6*).

Conectorul "Programare în faza de producție" (X202)

Conectorul se prezintă fizic sub forma unor paduri de test aflate pe fața "top" a cablajului (a tastaturii), figura 5. Sunt acesibile cu telefonul dezasamblat și se utilizează de obicei în faza de producție a telefonului sau în cea de service avansat cu echipamente de test dedicate.

Semnificația celor opt paduri vizibile în figura 5 este (cu specificația că nivelele logice ale semnalelor TTL au fost prezentate în numărul anterior al revistei):

- 1-CHRGR+, pinul de încărcare al acumulatorului (valoare tipică 8,4V);
- 2-Vpp, pin programare flash cu tensiune ridicată, 12V, același cu J212 (din figura 3);
- 3-MBUS, pin comunicație, semnal de ceas pentru operația de (re)programare memorie flash (același cu padul 4 din figura 3);
- 4-GND, masa telefonului;
- 6-Vpp_GND, același cu J213;
- 7-FBUS_TX, semnal TTL pentru comunicație de la procesor la telefon, același cu padul 1 din figura 3;
- 8-FBUS_RX, semnal TTL pentru comunicație serială de la programator la telefon, același cu pad-ul 2 prezentat în figura 3;
- 9-WDDISX, watchdog disable, activ pe 0 logic.

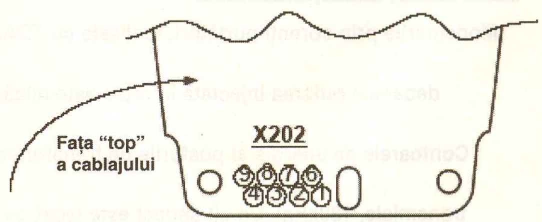


Fig. 5

Poziția conectorului (padurilor de test) de programare în faza de producție sau service avansat, pe fața de cablaj "top" (fața tastaturii)

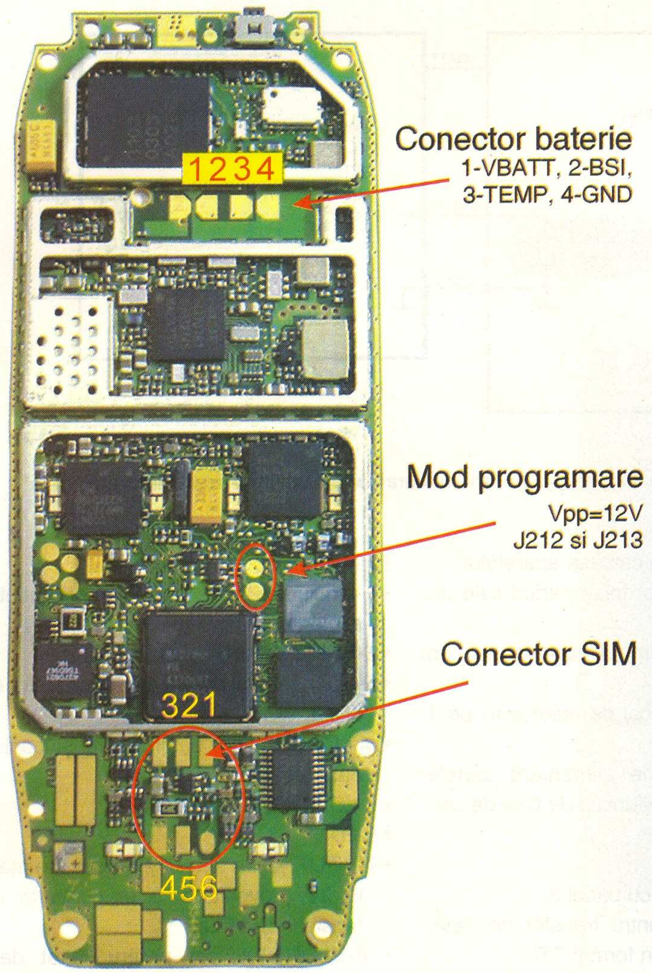


Fig. 6
Poziția conectoarelor de sistem prezentate în acest număr al revistei

Conectorul pentru baterie - X203. Funcții.

În afară de funcția de bază (aceea de a alimenta telefonul), prin intermediul acestui conector se realizează detecția bateriei, a tipului acesteia (capacitatea nominală și compoziția chimică) sau a temperaturii acesteia.

O altă funcție importantă, dacă ne referim la utilitatea acestui conector, este operația de inhibare a funcționării cartelei SIM, înainte ca bateria să se descarce complet și să comute telefonul *off* sau telefonul să fie închis accidental. Astfel, datele utile sunt salvate în mod corect.

În figura 6 se observă poziția padurilor pentru conectorul de baterie (care se află fizic în carcasa din material plastic a aparatului). Acestea sunt în număr de patru, numerotarea făcându-se de la stânga spre dreapta, iar semnificațiile, respectiv funcțiile sunt următoarele:

- 1-VBATT, alimentare generală de la acumulator (plus), 3,1...5,2Vmax, valoare tipică 3,6V;

Obsevație importantă! Bazată pe experiență practică, o valoare de 3,1...3,2V a acumulatorului, nu mai determină activarea telefonului, fiind necesară încărcarea separată a acumulatorului. Producătorul specifică însă, 3,1V ca valoare minimă...

- 2-BSI, este un pin cu funcții complexe. Valoarea măsurată variază între 0 și 2,85V. Cu ajutorul acestui pin telefonul "recunoaște" capacitatea acumulatorului și "scoaterea" (accidentală) sau izolarea cartelei SIM de telefon. Operația este facilitată de un rezistor de pull-up de 150kΩ (*vezi figura 7*) montat la acest pin. O valoare măsurată de 2,2...50kΩ semnifică o baterie NiCd, 22kΩ semnalizează o baterie defectă, iar 56...130kΩ o baterie Li-Ion de 4,2V;
- 3-BTEMP, indică temperatura bateriei. În interiorul acumulatorului se află montat un termistor cu coeficient de temperatură negativ - NTC - cu valoarea nominală de 47kΩ la 25 de grade Celsius. Valoarea măsurată pe acest pin este 0...1,4V. De asemenea, similar pinului BSI, la BTEMP este montat un rezistor de pull-up de 100kΩ (figura 8);
- 4-GND (masa telefonului, minusul bateriei de acumulatori).

Identificarea bateriei

Probabil că o parte din cei care urmăresc acest serial și care lucrează în mod curent service de telefoane mobile și au ceva experiență, au trecut cel puțin o dată pe lângă o problemă de identificare a bateriei (*Invalid Battery*) semnalizată de diverse modele de telefon.

Prezentăm pe scurt operația de identificare a bateriei modelului Nokia 3310. Pentru aceasta se va urmări și figura 7.

Diverse modele de acumulatoare au incluse în carcasă un rezistor de pull-up, cu diverse valori. În figura 7 este notat cu Rs, fiind conectat între pinul BSI și minusul bateriei de acumulatori. Pe de altă parte, în telefon mai există un rezistor de pull-up de 150kΩ, între linia BSI și VBB=2,8V. Astfel,

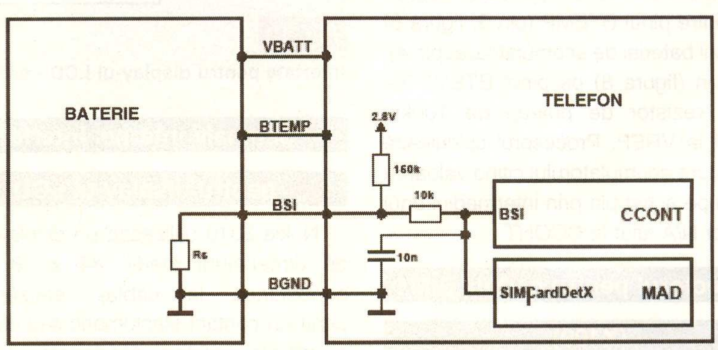


Fig. 7
Schemă simplificată care pune în evidență operația de identificare a bateriei (tip și capacitate nominală)

procesorul MAD poate identifica tipul bateriei citind valoarea tensiunii pe pinul BSI (pinul 2, figura 6), cu ajutorul unui convertor A/N aflat în ASIC-ul CCONT (N201, figura 4). Funcție de valoarea lui Rs avem:

Rs=3,3kΩ - 2 elemente NiMH 640mAh;
Rs=5,6kΩ - 3 elemente NiMh 900mAh;
Rs=75kΩ - 2 elemente Li-Ion 900mAh de 4,2V;
Rs=22kΩ - baterie ce necesită service.

Tot cu ajutorul acestui pin se semnalizează din timp pierderea tensiunii acumulatorului, astfel încât tensiunea de alimentarea a cartelei SIM să fie întreruptă cu câteva momente înainte de comutarea telefonului în starea *off*. În figura 7 se remarcă prezența liniei de triggerr-are SIMCardDetX conectată de la pinul BSI direct la procesor (MAD). Comutarea se face cu histerezis, pargurile fiind 0,85XVBB și 0,55XVBB.

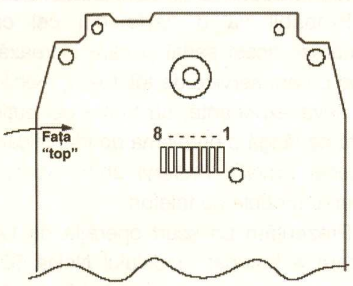


Fig. 9

Amplasarea conectorului pentru display la Nokia 3310

Măsurarea temperaturii bateriei

În figura 8 se prezintă simplificat schema de măsurare a temperaturii bateriei. În acumulator se află montat un termistor având coeficient de temperatură negativ (NTC), între pinul BTEMP (pin 3, figura 6) și minusul bateriei de acumulatoare (pin 4). La telefon (figura 8) pe pinul BTEMP se află un rezistor de pull-up de 100kΩ conectat la VREF. Procesorul calculează temperatura acumulatorului citind valoarea tensiunii pe acest pin prin intermediul unui convertor N/A aflat In CCONT.

Conectorul pentru cartela SIM (X400)

În figurile 2 și 6 se poate vizualiza poziția padurilor și numerotarea acestora pentru conectorul cartelei SIM. Fizic, acesta se prezintă ca o componentă separată, montat în carcasa aparatului.

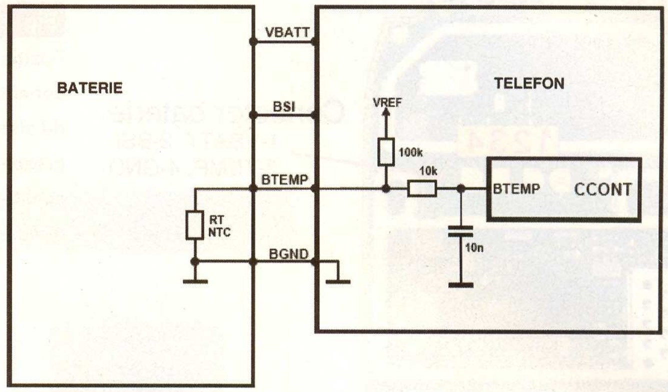


Fig. 8

Schemă simplificată pentru măsurarea temperaturii acumulatorului

Semnificația celor șase paduri este următoarea:

- 1-SIMCLK, semnal de ceas de 3,25MHz;
- 2-SIMRST, semnal de reset activ pe 1 logic;
- 3-VSIM, tensiune alimentare cartelă SIM (3V sau 5V, funcție de tipul de cartelă acceptat);
- 4-GND;
- 5-VSIM, același cu padul 3;
- 6-DATA, pin pentru transfer de date, semnale logice în format TTL.

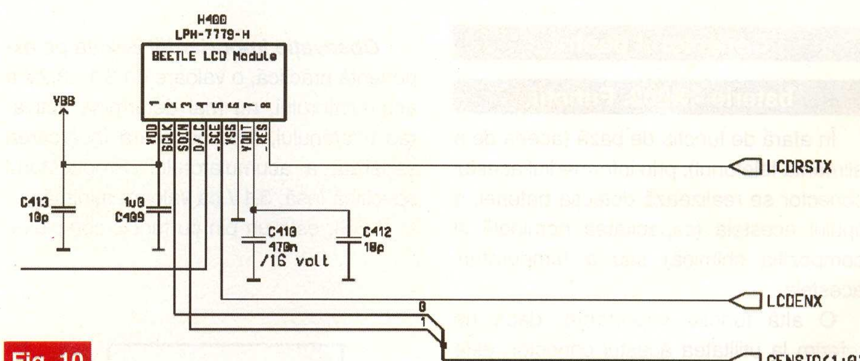


Fig. 10

Interfața pentru display-ul LCD - schema electrică

Semnale interne. Interfața pentru display-ul LCD.

Nokia 3310 utilizează un display grafic de dimensiuni medii, 84 x 48 pixeli, conexiunea la cablaj realizându-se printr-un contact elastomeric sau conector cu lamele metalice. Amplasarea acestuia se află în partea superioară a cablajului, fața "top". Sugestiv este desenul din figura 9.

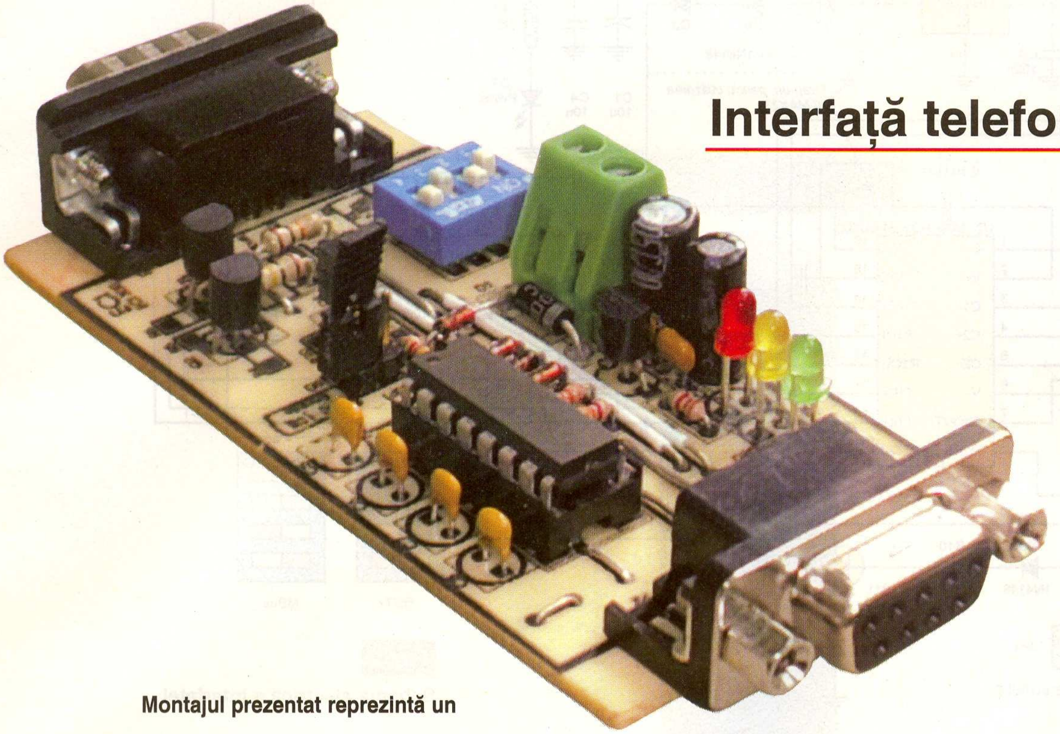
Sunt opt paduri, ce prezintă următoarele funcții:

- 1-tensiunea VBB = 2,8V, 240µA, pentru alimentarea display-ului;
- 2-SCKL, semnal de ceas, 4MHz;
- 3-SDA, semnal pentru recepția datelor de afișat;
- 4-LCDCDX, pin semnalizare și control date transmise;
- 5-LCDCSX, Chip Select;
- 6-GND;
- 7-VOUT, ieșire tensiune de valoare mare 6...9V, provenită de la un convertor de tensiune DC/DC;
- 8-LCDRSTX, pin pentru reset date afișate pe LCD.

În ce privesc defectele care pot apărea la aceste conectoare externe sau interne, ele țin de gradul de întreținere al terminalelor, fiind lesne de înțeles că pot interveni oxidări sau deformări mecanice. Ele se rezolvă prin curățarea pad-urilor de contact cu soluție de **Kontakt PCB** (sub formă de spray) sau **Kontakt 60**, iar în cazul deformărilor prin înlocuire.

Bibliografie

1. Manual service Nokia 3310. ◆



Up-grade
Interfață telefon mobil - PC
cu MAX3232

Croif V. **Constantin**,
redactie@conexclub.ro

Montajul prezentat reprezintă un up-grade la "Interfața universală de date, RS232-telefon mobil" prezentată în numărul 9/2003 din Conex Club. MAX232 este înlocuit cu versiunea acestuia pentru semnale TTL de nivel redus, respectiv MAX3232. În plus, un nou cablaj de dimensiuni mai mici, tehnică de realizare hibridă (THT și SMT) și mai multe semnale în format TTL disponibile.

Info ...

Cod	Tip	Preț (lei)
14552	MAX 3232 CPE	190.000
3853	DIP SWITCH 4CT	35.000
7422	UA78L05	6.000
6137	LED 3mm - Rosu	2.000
11028	LED 3mm - Galben	2.000
6169	LED 3mm - Verde	2.000
3172	BC547	1.200
7259	Terminal bloc 2 căi	10.000
	Rezistor SMD 1206	250

... la conex electronic

Noile modele de telefoane utilizează circuite specializate (ASIC) alimentate la tensiuni reduse (1,8V până la 3,3V). Pentru comunicația serială se utilizează nivele TTL reduse (vezi serialul Service GSM despre terminalele Nokia), cu nivel superior (pentru 1 logic) de maxim 2,85V. MAXIM a realizat versiunea pe 3V a lui MAX232, noul MAX3232 oferind o viteză mare de comunicație, consum mic, utilizează condensatoare de valoare mică (0,1μF nepolarizate sau polarizate!) și asigură o protecție mare echipamentelor pe care le interfațează cu PC-ul.

Deoarece schema este aproximativ similară cu cea prezentată în numărul 9/2003 din Conex Club de la pagina 31, în articolul prezent se vor sublinia, în principal, diferențele dintre utilizarea lui MAX232 și MAX3232, modul cum se poate utiliza cablajul, cu mici modificări, pentru oricare dintre aceste circuite integrate și alte diferențe constructive (deoarece se utilizează și componente SMD).

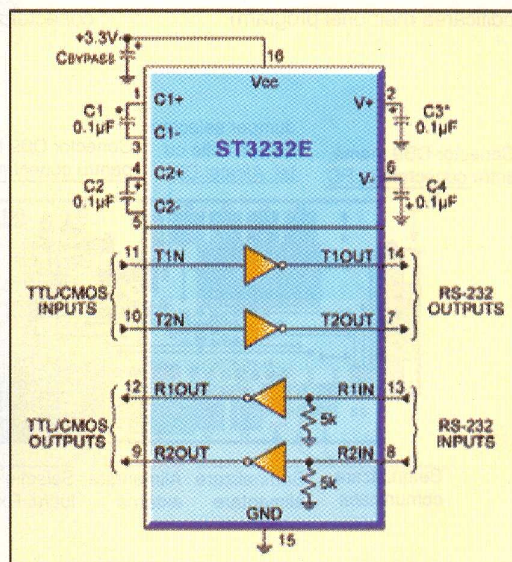


Fig. 1

Schema bloc funcțională a lui ST3232, compatibil cu MAX3232

În încheierea acestei mici introduceri, să mai specificăm scopul acestei interfețe: modem de date pentru conectarea telefo-

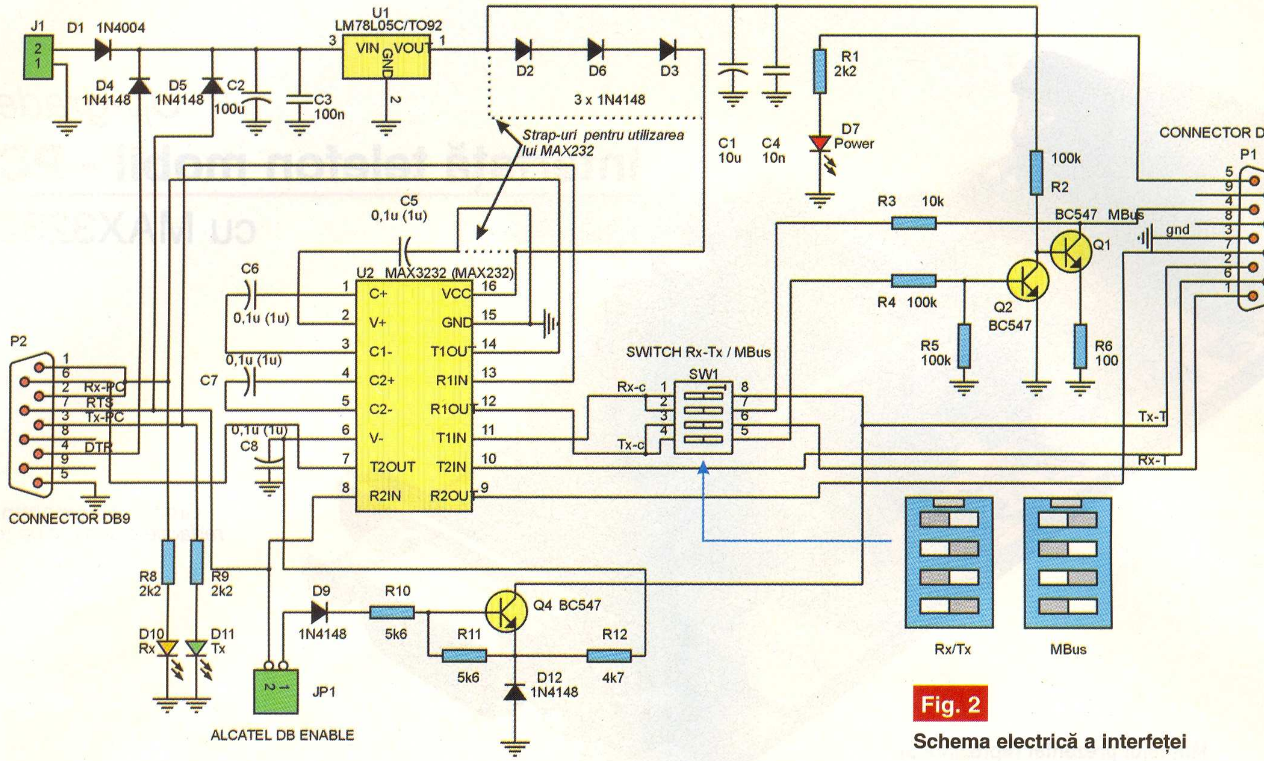


Fig. 2

Schema electrică a interfeței

nului la PC sau pentru activități de service (modificarea memoriei program).

Schema electrică. Diferențele dintre MAX232 și MAX3232.

În figura 1 se prezintă schema bloc a circuitului MAX3232.

Principala deosebire între MAX232 și MAX3232 o reprezintă modul de conexiune a condensatorului montat la pinul 2 (V+). La schemele cu MAX232 acesta se conectează (un condensator electrolitic de 1µF) cu borna negativă (*paradoxal!*) la pinul de alimentare cu tensiune pozitivă, pin 16 - VCC. Noutatea constă în faptul că pentru MAX3232 acest condensator (C3 în figura 1, C5 în figura 2) se conectează la masă. În plus, toate cele patru condensatoare care lucrează ca "pompe de sarcină electrică" pentru realizarea conversiei de la nivele RS232 (±12V) la TTL reduse (0...3V), pot fi fie polarizate (electrolitice cu tantal), fie nepolarizate (recomandat multistrat), valoarea recomandată de producător fiind de 0,1µF.

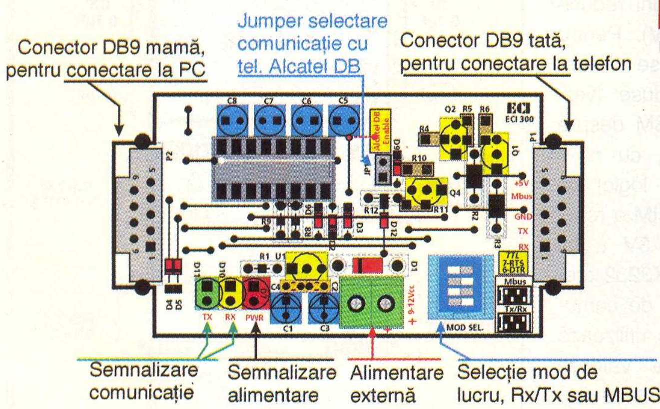


Fig. 3

Utilizarea interfeței

Pe schema electrică, respectiv cablaj, există posibilitatea utilizării atât a lui MAX232, cât și a lui MAX3232. Sugestive sunt desenele din figurile 2, 4 și 5, operațiile fiind facilitate de schimbarea unor ștrapuri.

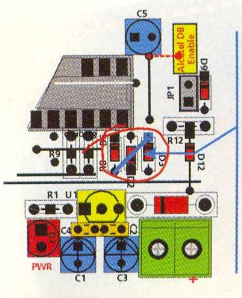
Pentru utilizarea lui MAX3232 s-au prevăzut diodele D2, D3 și D6, înseriate, care reduc tensiunea de 5V stabilizată (obținută cu ajutorul regulatorului LM78L05) la aproximativ 3V. Dacă se utilizează MAX232, aceste diode nu se montează, înlocuindu-se cu un ștrap, conform figurii 5. Se va ține cont și de modul de conectare al condensatorului C5, conform figurii 4.

Un condensator de "bypass" de aceeași valoare cu cele 4 (figura 1) se recomandă a se monta cât mai aproape de circuitul integrat (pe partea cu trasee a cablajului).



Fig. 4

Operații efectuate pe cablaj pentru utilizarea lui MAX3232



Pentru a utiliza MAX232 se face un strap pe cele trei diode care reduc tensiunea de alimentare la cca. 3V (pe cablaj)

Fig. 5

Operații efectuate pe cablaj pentru utilizarea lui MAX232 (se reface și ștrap-ul din figura 4)

Realizare practică.

Particularități.

Cablajul are dimensiuni reduse, fiind proiectat pentru o casetă de mici dimensiuni. Este simplu placat, din motive de cost, fiind preferată o față cu ștrapuri. A fost executat cu folie PnP Blue, care permite realizarea de trasee mult mai fine (0,7...0,5mm), în comparație cu folia White.

Pentru a minimiza suprafața utilă a cablajului s-au utilizat câteva rezistoare SMD, format 1206 (ce pot fi procurate de la Conex Electronic). Sugestive sunt fotografiile montajului.

Desenul circuitului imprimat este prezentat în figura 6, iar în figura 7 desenul de amplasare a componentelor pe acesta. Trebuie urmărită cu atenție poziția fiecărui rezistor SMD. Acestea sunt R4, R5, R6, R10 și R11. Rezistoarele R2 și R3 sunt de 0,25W, restul fiind de 0,125W. Trebuie ținut cont de aceste aspecte înainte de a începe echiparea plăcii. Primele care se vor monta sunt ștrapurile.

Funcție de circuitul integrat utillizat, se recomandă operațiile prezentate în figurile 4 și 5.

La conectorul DB9 tată (ieșirea spre telefon) se regăsesc toate semnalele necesare: Rx, Tx, Mbus, +5V (alimentare Alcatel DB), RTS și DTR (format TTL), GND.

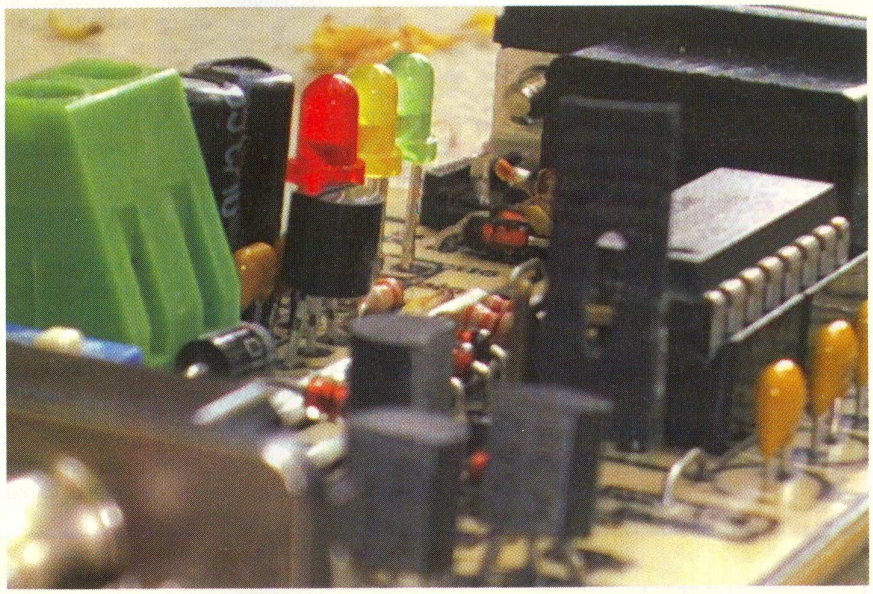
Selectarea modului de lucru

Selectarea modului de lucru se realizează de la dip-switch-ul cu 4 contacte, SW1. Sunt posibile două moduri: Rx/Tx și MBus. Comutatoarele lui SW1 se setează tot timpul în "zig-zag" (figura 2). La modul Rx/Tx se mai adaugă (dacă este cazul) setarea pentru Alcatel DB, operație realizată cu jumperul JP1 (scurtcircuitarea celor doi pini cu un călăreț).

Comunicația este semnalizată de cele două LED-uri, galben și verde (D10 și D11), astfel că tot timpul există un monitor, iar erorile de comunicație sunt depistate rapid.

Pentru alte aspecte funcționale recomandăm citirea articolului prezentat în Conex Club 9/2003.

Se recomandă alimentarea externă de la o sursă de 7...9Vcc, bine filtrată, la conectorul J1 (de tip terminal bloc cu 2 căi). Tensiunea de alimentare (de la portul PC-ului sau cea externă) este semnalizată de LED-ul roșu (D7).



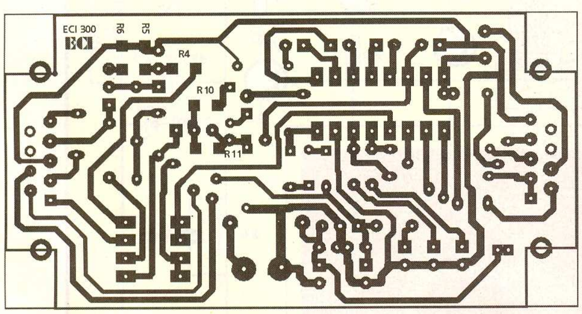


Fig. 6

Desenul circuitului imprimat

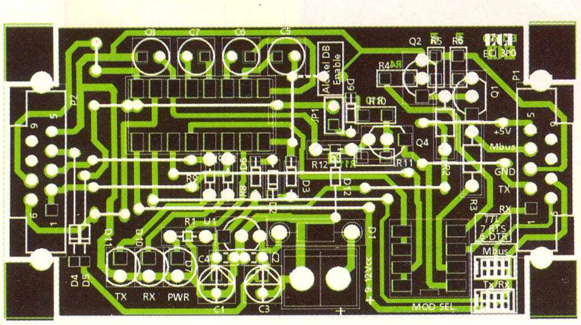


Fig. 7

Desenul de amplasare pe cablajul din figura 6

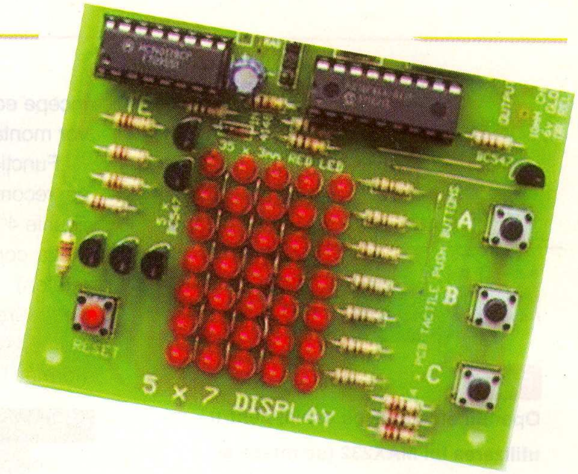
La final...

Noua versiune de interfață cu MAX3232 se poate utiliza la terminalele moderne, de ultimă generație cum ar fi: Motorola T191 (192), Nokia 6x1x, Nokia 35xx, Alcatel 311, 511 (512), etc.

Câteva adrese de web utile (pentru software, documentație, "trucuri", dispunere pini pentru comunicație la diverse modele de telefon, etc.) sunt:

- **www.gsmzone.com;**
- **www.chavalgsm.com;**
- **www.id2.cz;**
- **www.mobilebox.sk,** etc.

Un forum interesant se găsește la **www.gsmcity. de.** ♦



Placă pentru experimente

cu PIC16F84

Sandu **Doru**, YO9CXY
comraex@yahoo.com

Info ...

Cod	Tip	Preț (lei)
1363	PIC16F84A-20/P	250.000
3555	(CD)HEF4017	7.000
7798	Z5V1/1.3W	2.500
7785	Z12V/1.3W	2.500
5417	Q4MHz	15.000
882	BY255	5.500
9377	2N2222A	3.000

... la conex electronic

Montajul prezentat face parte din categoria aparatelor de laborator care, pe lângă utilitatea lor punctuală, dau posibilitatea ca programul înscris în µC respectiv să fie vizualizat în execuție imediată. Folosind socluri adaptoare, funcțiile se extind și pentru alte microcontrolere cu programare serială, cum ar fi: 12C508, 12C509, 16F872, 16F873, etc.

Părțile componente ale montajului sunt prezentate în continuare.

Programatorul

Are rolul de a asigura legătura cu calculatorul și a oferi semnale corect adaptate în ambele sensuri.

Acesta funcționează în momentul în care comutatorul "MODE" se trece pe poziția "PGM" și este construit după o schemă simplă, clasică și îndelung experimentată. Conectarea la calculator se face pe portul serial COM2 printr-un cablu special construit, care are la celălalt capăt un conector telefonic pereche cu 6 contacte. Folosind un program simplu cum ar fi Picup, Picket sau un program mai complex cum este PonyProg, se pot înscrie sau citi datele din microcontroler prin simpla acționare a comenzilor. Siguranța operațiilor și chiar a chip-ului programat, este asigurată de stabilizarea tuturor tensiunilor folosite. Astfel, nivelul tensiunii de programare este limitat la 12V, iar nivelul tensiunilor pe pinii Clock și Data la 5V prin diode stabilizatoare. Semnalizarea operației de citire sau scriere se face cu un LED de culoare verde, care printr-o aprindere intermitentă semnalează apariția tensiunii de programare.

Display-ul

Are rolul de a afișa stările pinilor microcontrolerului programați ca ieșiri, sub forma unei matrici cu cinci coloane și șapte rânduri. Această operație este realizată de circuitul integrat CD4017, prin scanarea coloanelor în ritmul impus de comenzile

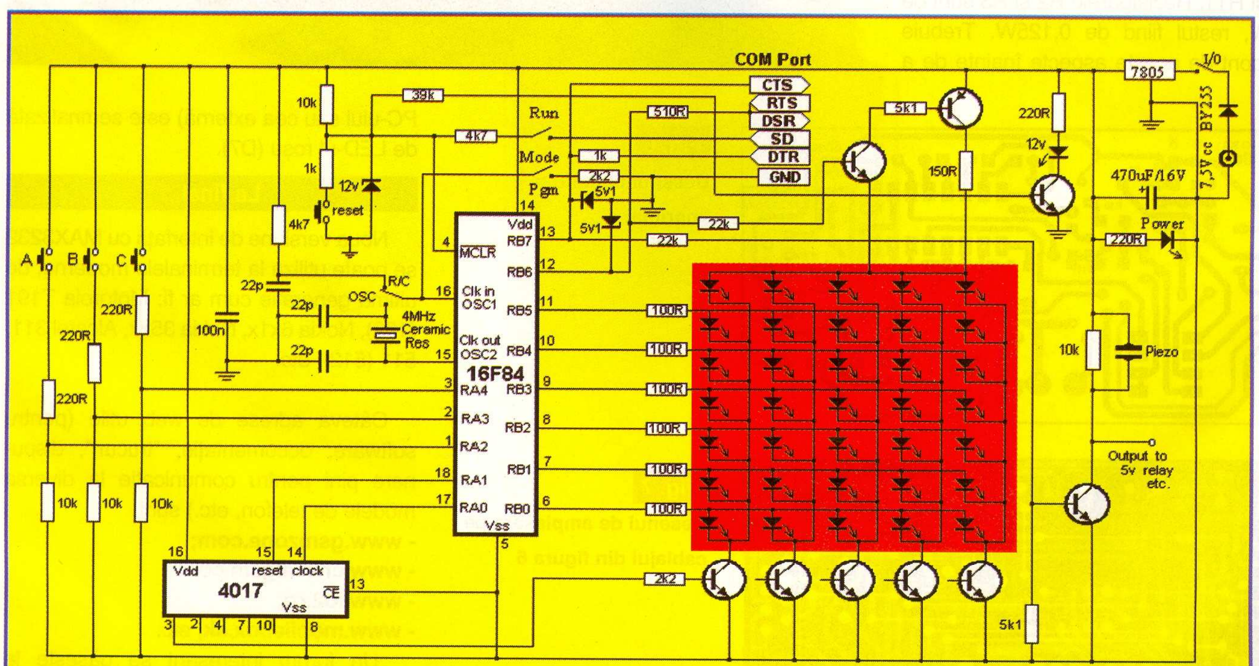


Fig. 1

Schema electrică a modulului pentru experimente. Tranzistoarele npn sunt 2N2222, iar cele pnp BC557

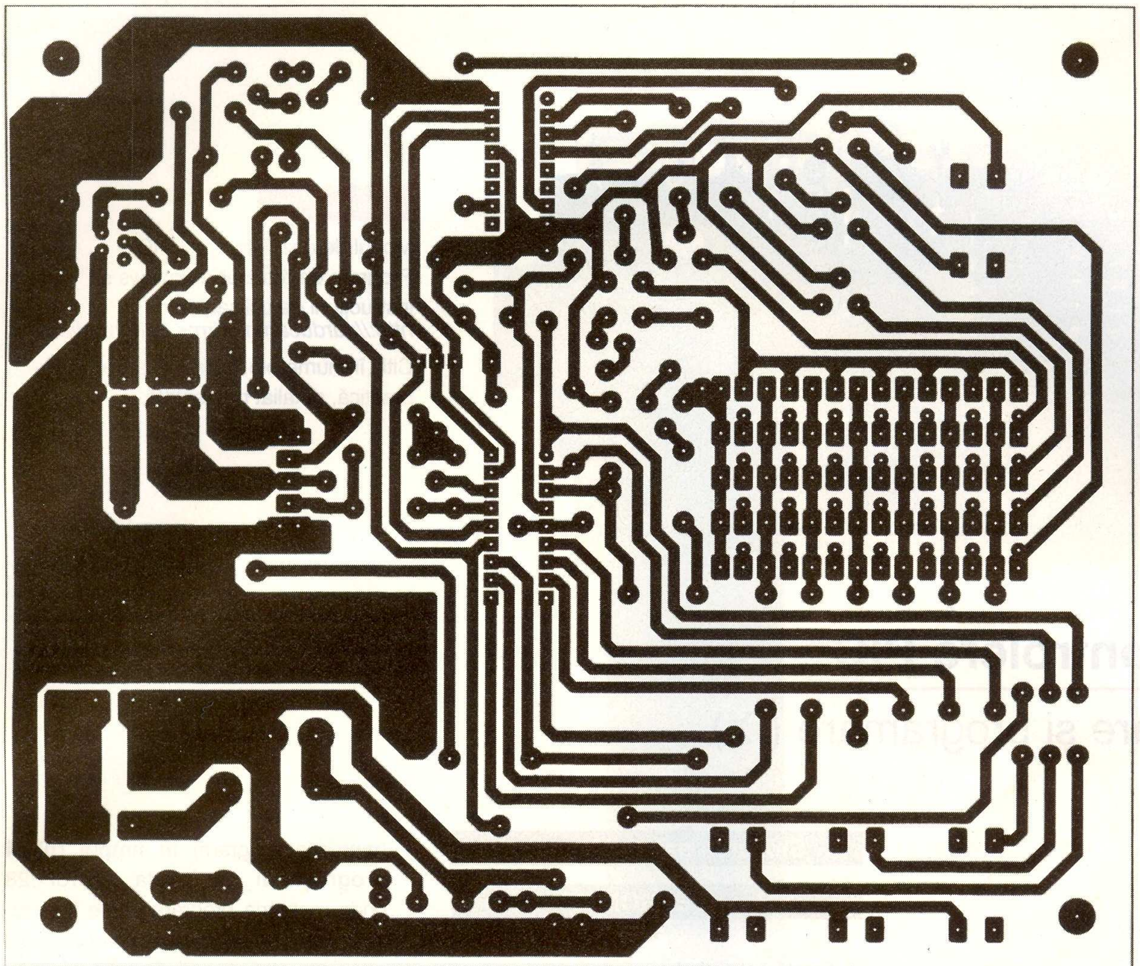


Fig. 2
Circuitul imprimat

primite pe pinii 14 și 15. Întrucât ieșirile acestuia nu suportă curentul maxim necesar comenzii celor 7 LED-uri au fost folosite tranzistoare de tipul 2N2222, cu caracteristici potrivite acestui scop. LED-urile folosite sunt de tipul extrabright, cu diametrul de 4...5mm.

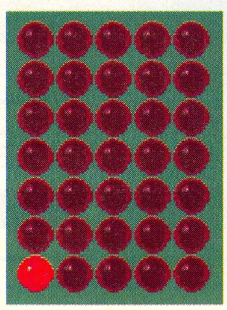
Panoul de comenzi

Asigură posibilitatea introducerii stărilor On/Off pe pinii microcontrolerului, care sunt programați ca intrări. Contactele sunt asigutate de cele trei push-butoane A, B și C. Butonul RST asigură reluarea programului în cazul în care a intrat într-o buclă fără ieșire sau la dorința operatorului.

Circuitele proprii microcontrolerului

Asigură funcționarea µC în toate modurile posibile. Pentru cazul de față, modurile de funcționare sunt două, "RC" și "XTAL", fiind stabilite din comutatorul denumit "OSC". Prin comutarea pe unul din cele două moduri, se impune oscilatorului intern al microcontrolerului să oscileze pe o frecvență fixă (a unui cristal de cuarț sau a unei rețele RC). De remarcat că µC trebuie programat pentru tipul oscilatorului utilizat, altfel nu va funcționa.

De asemenea, frecvența de rezonanță a cristalului sau a rețelei RC poate fi modificată numai în limitele frecvenței impuse de microcontrolerul aflat în soclu, în momentul derulării aplicației. În afara faptului că programul implementat în PIC poate "aprinde" matricea cu LED-uri într-un anumit mod sau poate primi comenzi de la cele patru butoane, se pot genera sunete sau comanda un releu sau LED extern, prin intermediul circuitului conectat la pinul 13. Bornele "Relay/LED" facilitează această legătură, iar elementul Piezo-Twiter cu cameră de rezonanță este cel mai potrivit scopului propus.



Experiment 1.

```
:10000000831600308500860083120230850001309F
:1000100086000E20003086000E20072803309A004C
:0E0020009B0B10289C0B10289A0B1028080030
:00000001FF
```

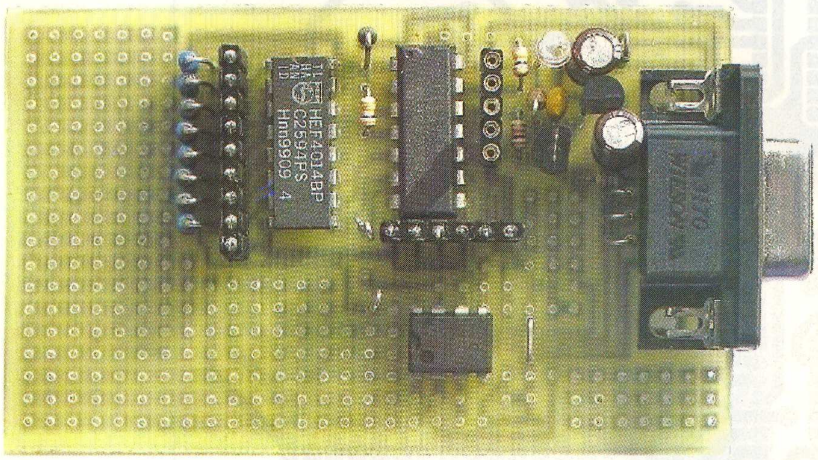
Sursa de alimentare

Asigură tensiunile necesare funcționării întregului modul. Deoarece alimentarea se face de la o sursă de tensiune continuă externă, este necesar să luăm câteva măsuri de siguranță. În primul rând, să nu fie posibilă alimentarea cu tensiune de polaritate inversă, lucru evitat prin înserierea diodei BY255. În al doilea rând, trebuie stabilizată tensiunea la valoarea de 5V, pentru a putea folosi o gamă de alimentatoare cât mai largă. Stabilizatorul utilizat este un LM7805, care asigură un curent suficient, cu un factor de stabilizare foarte bun. Pentru a nu lăsa sub tensiune montajul în perioada pauzelor a fost prevăzut un întreruptor basculant ce are notate cele două stări I/O, momentul punerii sub tensiune fiind semnalizat de LED-ul de culoare roșie notat "POWER".

Executarea cablajului imprimat în format 137 x 156mm și plantarea componentelor conform schemei electronice și a modelului prezentat, este un lucru simplu de realizat chiar de către un începător. În schimb, avantajele realizării acestui dispozitiv sunt multiple:

- Ansamblu monoplacă, după o schemă simplă și la prețul cel mai mic posibil oferă oricui șansa unei realizări rapide și fără reglaje înaintea punerii în funcțiune;

- continuare în pagina 34 -



Comentariu foto:

Modul de dezvoltare µC PIC
Program de test sub Windows și instrucțiuni de utilizare la:
http://surducan.netfirms.com/modul.html

Citiți în numerele viitoare realizarea sa practică, detaliat prezentată.

Microcontrolere PIC

Prezentare și programare (IX)

Vasile **Surducan**
vasile@l30.itim-cj.ro

21. Stocarea datelor în memoria EEPROM

Există cel puțin trei moduri de stocare a datelor în microcontrolerele PIC flash midrange:

- în regiștrii SRAM;
- într-o zonă neutilizată din memoria flash (memoria program) **în timpul rulării programului** (exclus la PIC16F628 unde memoria program poate fi accesată doar prin secvența de programare) sau într-un tabel conținând date, înscris **în faza de programare**;
- în memoria EEPROM (**E**lectrical **E**rasable **PR**ogramming **O**nly **M**emory - o denumire stranie pentru noua generație de electroniști care n-a avut (ne)șansa să folosească memorii PROM sau EPROM).

Dacă utilizarea regiștrilor SRAM este un fapt implicit, compilatorul alocând variabilelor în mod automat adrese în

TABELUL16 - Registrul EEADR (adresa 9Bh) conține adresa locației de memorie în momentul scrierii sau citirii memoriei EEPROM

-	EEADR6	EEADR5	EEADR4	EEADR3	EEADR2	EEADR1	EEADR0
N	6 R/W	5 R/W	4 R/W	3R/W	2 R/W	1 R/W	0 R/W
biții 6:0 **EEADR** specifică una din cele 128 de locații ale memoriei EEPROM							
Semnificația biților: R = bit ce poate fi citit, W = bit ce poate fi scris, N = bit neimplementat							

TAB.17 Registrul de control EECON1 (adresa 9Ch)

-	-	-	-	WRERR	WREN	WR	RD
N	N	N	N	3R/W	2 R/W	1 R/S	0 R/S
WRERR: bitul de eroare al EEPROM 1 = operația de scriere în EEPROM s-a terminat prematur ca urmare a unui reset prin MCLR, WDT sau BOD 0 = operația de scriere s-a terminat							
WREN: bitul de setare al scrierii în EEPROM 1 = ciclul de scriere este permis 0 = ciclul de scriere este inhibat							
WR: bitul de control al scrierii 1 = inițiază un ciclu de scriere, WR poate fi doar setat prin software, se resetează automat la finalizarea operației de scriere 0 = ciclul de scriere al datelor în eprom este complet							
RD: bitul de control al citirii 1 = inițiază citirea memoriei, RD poate fi doar setat prin software, se resetează automat la finalizarea operației de citire 0 = nu inițiază o citire a memoriei EEPROM							
Semnificația biților: R = bit ce poate fi citit, W = bit ce poate fi scris, S = bit ce poate fi setat, N = bit neimplementat							

spațiul de memorare al bancului 0, înscrierea memoriei EEPROM implică executarea unei secvențe "magice" solicitate de producător. Secvența respectivă este necesară pentru accesarea sigură a resurselor hardware din microcontroler aflate în directă corespondență cu memoria EEPROM, care este adresată indirect prin patru regiștrii cu funcții speciale: EECON1, EECON2, EEDATA, EEADR (tabelul 18). Registrul EECON2 nu există în mod real, nefiind implementat în mod fizic (la fel ca și INDF). Anduranța declarată de producător pentru scrierea/citirea unei celule din cei 128 de octeți de memorie EEPROM din PIC16F628 este de minim $1x10^6$ cicluri, tipic ea poate ajunge însă la $10x10^6$ cicluri în condițiile unei operări la temperatura ambiantă de

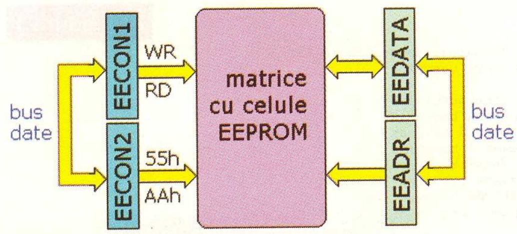


Fig.43

Schema bloc a memoriei EEPROM

25°C și tensiunea de alimentare de 5V. Temperatura la care funcționează microcontrolerul este deosebit de importantă. Astfel, pentru temperaturi de funcționare mai mari de 60-70°C, valoarea anduranței scade cu cel puțin un ordin de mărime. Spre deosebire de memoria SRAM, memoria EEPROM este relativ lentă, un ciclu complet de scriere durează tipic 4ms însă poate ajunge la maxim 8-10ms.

Deoarece memoria este de 128 de octeți, sunt suficienți 7 biți pentru adresarea întregului spațiu: $2^7 = 128$ (tabelul 16).

Registrul de control EECON1 (tabelul 17) deține doi biți de control ai operației de scriere, respectiv de citire (WR, RD). Pentru a preîntâmpina terminarea accidentală a unei secvențe de scriere, bitul WR este resetat automat numai la finalizarea operației în curs (el nu poate fi resetat ca urmare a unei comenzi software scrise de utilizator). Flagul de eroare WRERR este setat de fiecare dată când are loc un reset al microcontrolerului în timpul operației de scriere a memoriei EEPROM (extern prin **M**aster **CL**ea**R**, reset normal ca urmare a acțiunii "câinelui de pază" **WDT**, dacă acesta este activ sau reset datorită scăderii tensiunii de alimentare sub valoarea de 4V dacă **B**row **O**ut **D**etect a fost activat). Testarea acestui flag permite reînscrierea adresei respective cu data pierdută în procesul de resetare. De remarcat că atât conținutul registrului EEADR, cât și al registrului EEDATA rămân neschimbate după reset. Bitul WREN trebuie menținut în stare logică 0 tot timpul execuției programului, cu excepția momentului când se dorește modificarea conținutului memoriei EEPROM. După inițierea scrierii în EEPROM, resetarea bitului WREN nu va afecta ciclul de scriere aflat în derulare. Scrierea accidentală în memoria EEPROM la alimentarea microcontrolerului este imposibilă datorită bitului WREN care este resetat și datorită temporizatorului PWRT cu durata tipică de 72ms care așteaptă "domolirea" regimurilor tranzitorii la pornire.

TABELUL 18 Harta regiștrilor SFR. Regiștrii utilizați în serial până în acest moment au culoarea specifică ancului. Regiștrii marcați mov aparțin accesului la memoria EEPROM. Regiștrii hasurați gri fie sunt rezervați, fie nu sunt accesibili utilizatorului.

BANC 0		BANC 1		BANC 2		BANC 3	
adresa	registrul	adresa	registrul	adresa	registrul	adresa	registrul
00h	INDF	80h	INDF	100h	INDF	180h	INDF
01h	TMR0	81h	OPTION	101h	OPTION	181h	OPTION
02h	PCL	82h	PCL	102h	PCL	182h	PCL
03h	STATUS	83h	STATUS	103h	STATUS	183h	STATUS
04h	FSR	84h	FSR	104h	FSR	184h	FSR
05h	PORTA	85h	TRISA	105h		185h	
06h	PORTB	86h	TRISB	106h	TRISB	186h	TRISB
07h		87h		107h		187h	
08h		88h		108h		188h	
09h		89h		109h		189h	
0Ah	PCLATH	8Ah	PCLATH	10Ah	PCLATH	18Ah	PCLATH
0Bh	INTCON	8Bh	INTCON	10Bh	INTCON	18Bh	INTCON
0Ch	PIR1	8Ch	PIE1	10Ch		18Ch	
0Dh		8Dh		10Dh		18Dh	
0Eh	TMR1L	8Eh	PCON	10Eh		18Eh	
0Fh	TMR1H	8Fh		10Fh		18Fh	
10h	T1CON	90h		110h		190h	
11h	TMR2	91h		111h		191h	
12h	T2CON	92h	PR2	112h		192h	
13h		93h		113h		193h	
14h		94h		114h		194h	
15h	CCPR1L	95h		115h		195h	
16h	CCPR1H	96h		116h		196h	
17h	CCP1CON	97h		117h		197h	
18h	RCSTA	98h	TXSTA	118h		198h	
19h	TXREG	99h	SPBRG	119h		199h	
1Ah	RCREG	9Ah	EEDATA	11Ah		19Ah	
1Bh		9Bh	EEADR	11Bh		19Bh	
1Ch		9Ch	EECON1	11Ch		19Ch	
1Dh		9Dh	EECON2	11Dh		19Dh	
1Eh		9Eh		11Eh		19Eh	
1Fh	CMCON	9Fh	VRCON	11Fh		19Fh	

Procedura 1

```
procedure eeprom_put( byte in a, byte in d ) is
 assembler
   local loop
     movf a, w                    -- mută valoarea adresei în registrul W
     bsf status_rp0               -- selectează bancul 1
     bcf status_rp1
     movwf eeadr                  -- mută continutul lui W în registrul eeadr
     bcf status_rp0               -- selectează bancul 0
     movf d, w                    -- data pentru memorat se găseşte în W
     bsf status_rp0               -- selectează bancul 1
     movwf eedata                 -- data este transferată din W în registrul eedata
     bsf eecon1_wren              -- activează scrierea în eeprom
     bcf intcon_gie               -- dezactivează întreruperile
     movlw 0x55                   -- începutul secvenţei magice Microchip
     movwf eecon2
     movlw 0xAA
     movwf eecon2                 -- sfârşitul secvenţei magice Microchip
     bsf eecon1_wr                -- începe înscrierea memoriei
loop: btfsc eecon1_wr             -- testează terminarea secvenţei
     goto loop                    -- nu s-a terminat, aşteaptă încheierea ei
     bcf eecon1_wren
            -- dezactivează wren pentru a preveni înscrieri accidentale în eeprom
     bsf intcon_gie               -- activeaza întreruperile
     bcf status_rp0               -- salt în bancul 0
  end assembler
end procedure

procedure eeprom_get( byte in a, byte out d ) is
    assembler
     movf a, w                    -- mută valoarea adresei în registrul w
     bsf status_rp0               -- selectează bancul 1
     bcf status_rp1
     movwf eeadr                  -- adresa memorată în w este copiată în eeadr
     bsf eecon1_rd                -- activează bitul de citire în EECON1
     movf eedata, w               -- mută data citită din eedata în w
     bcf status_rp0               -- selectează bancul 0
     movwf d                      -- data din eeprom disponibilă la ieşirea din rutină
    end assembler
 end procedure
```

Procedura 2a

```
; exemplul a
include f628_4        ; utilizează fila de configurare şi biblioteca de procesor
include jpic628

eeprom_put ( 0, "C") ; la adresa 0 este memorată valoarea caracterului ASCII "C"
eeprom_put ( 1, "o")
eeprom_put ( 2, "n")
eeprom_put ( 3, "e")
eeprom_put ( 4, "x")
eeprom_put ( 5, "C")
eeprom_put ( 6, "l")
eeprom_put ( 7, "u") ; etc
eeprom_put ( 8, "b") ; la adresa 8 este memorat caracterul ASCII "b"
```

Registrul EECON2 are doar rolul de executant al "secvenței magice" Microchip, în timp ce EEDATA și EEADR sunt regiștrii standard de 8 biți având funcția pe care denumirea lor o dezvăluie.

În Jal există cel puțin două moduri distincte de a înscrie memoria EEPROM cu informație:

• prin secvență directă de programare;

• prin instrucțiuni ascunse ale compilatorului (pragma eedata).

Procedura 2b

```
; exemplul B
include f628_4  ; utilizează fila de configurare şi biblioteca de procesor
include jpic628
pragma eedata  "C", "o", "n", "e", "x", "C", "l", "u", "b", 0 ; linia 1
```

Procedurile care realizează secvența directă de programare (`eeprom_put`), respectiv secvența de citire (`eeprom_get`) sunt prezentate în continuare, fiind explicate prin comentariile anexate.

Pentru memorarea unei secvențe ASCII (ca cea transmisă prin interfața serială în exemplul prezentat episodul trecut), programul ce trebuie realizat este foarte simplu.

Sunt utilizate locațiile de memorie EEPROM cuprinse între adresa 0 și 8. Instrucțiunea *eeprom_put* poate înscrie memoria eeprom cu alte valori rezultate din execuția programului principal **în momentul rulării programului**. Odată compilat și înscris acest program în microcontroler, utilizând un software pentru programator care afișează conținutul memoriei EEPROM (de exemplu IcProg, figura 44), putem observa corectitudinea înscrierii prin simpla inspectare a ferestrei EEPROM, după ce în prealabil a fost citit conținutul memoriei de date (și implicit al memoriei program). Condiția ca datele afișate să nu fie nule, este dezactivarea protecției la citire a memoriei de date din registrul de configurare, bitul CPD (adresa 2007h, accesibil doar în procesul de programare). Printr-o facilitate particulară compilatorului se poate obține un efect asemănător în alt mod.

Instrucțiunea `pragma eedata` efectuează aceeași operație ca și succesiunea de instrucțiuni prezentate anterior, **doar că o face în momentul compilării**, memorând la adrese consecutive crescătoare valoarea caracterelor ASCII din șir. Sirul poate să se termine opțional cu un caracter de marcaj (în acest caz cifra 0) pentru a pune în evidență sfârșitul unui bloc memorat. Utilizarea succesivă a instrucțiunii `pragma eedata` memorează de la ultima adresă liberă a eeprom-ului rămasă în urma apelării instrucțiunii anterioare. De exemplu instrucțiunea:

```
pragma eedata  "2", "0", "0",
"4" ; linia 2
```

intercalată ca linie de program în exemplul B după linia 1, va avea ca efect memorarea succesiunii ASCII "2004" de la adresa 10, zona de memorie EEPROM cu adresele 0-8 conținând deja secvența "ConexClub". Pentru a putea vedea efectul acestei instrucțiuni nu este suficientă rularea programului pe un simulator (de exemplu MPLAB, obtenabil gratuit de pe site-ul Microchip), ci este necesară importarea filei hexagesimale rezultate după compilare în simulator (sau în software-ul de programator, figura 44), urmată de vizualizarea ferestrei EEPROM. Motivul se datorează momentului înscrierii memoriei, acesta are loc la faza de programare a microcontrolerului, informația fiind conținută doar în fila hexagesimală rezultată în urma compilării.

Citirea zonei de memorie alocate textului poate fi făcută la fel de simplu.

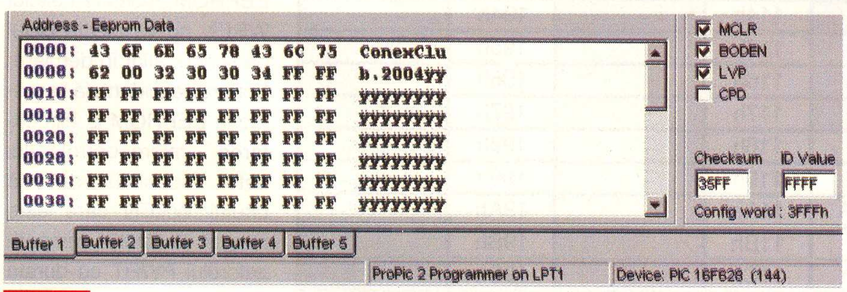


Fig. 44

Fereastra EEPROM a software-lui IC-PROG în urma citirii memoriei EEPROM, după rularea programului 2b.

Procedura 3

```
include f628_4          ; utilizează fila de configurare şi biblioteca de procesor
include jpic628
include usart           ; utilizează biblioteca de comunicaţie

var byte adr = 0                ; iniţializează adresa
var byte data                   ; defineşte data
uart_init                       ; iniţializează modulul USART pentru comunicaţie
                                ; vezi exemplul prezentat în episodul trecut
for 9 loop                      ; reia de 9 ori (citeşte 9 date)
  eeprom_get (adr, data)        ; citeşte data memorată la adresa adr
  asynch_send ( data )          ; şi trimite-o terminalului prin RS232
adr = adr + 1                   ; incrementează adresa
  if adr == 9 then adr = 0 end if  ; resetează adresa la depăşirea valorii de interes
end loop
```

22. Temporizatorul 1 (TMR1)

Spre deosebire de temporizatorul TMR0 tratat într-un episod anterior, TMR1 introduce o facilitate remarcabilă la îndemâna utilizatorului: existența unui registru de 16 biți pentru realizarea numărării sau a întârzierilor. Si aceasta pentru că TMR1 este un timer de 16 biți grupat pe doi regiștrii utilizator de 8 biți numiți TMR1L și TMR1H. Ambii regiștrii pot fi scriși și citiți, cel mai simplu în perioada când TMR1 este oprit (TMR1ON=0) dar cu precauții suplimentare și în timpul derulării operației de incrementare. Registrul de control al TMR1 este T1CON, situat în bancul 0, adresa 10h (tabelul 18).

TMR1 poate funcționa în două regimuri distincte:

- ca numărător sincronizat cu tact extern (nu este activ în modul SLEEP deoarece circuitul de sincronizare figura 45 este oprit);
- ca numărător asincron cu tact intern (este activ și în modul SLEEP).

Modul de organizare al TMR1 este prezentat în figura 45.

Se observă existența unui circuit suplimentar de oscilator (identic cu oscilatorul LP întâlnit într-un episod anterior), ce permite conectarea unui rezonator ceramic sau a unui cuarț pe pinii RB6/RB7 (altul decât cel utilizat ca "motor" pentru microcontroler!). De obicei acest cuarț se utilizează pentru realizarea precisă a întârzierilor în timp real (cel mai frecvent 32768Hz, dar utilizarea unui alt cuarț multiplu de 2^n nu este exclusă) oscilatorul fiind activ prin comanda bitului T1OSCEN (**T**mr**1** **OSC**ilator **EN**able) din registrul T1CON (**T**mr**1** **CON**figuration). Dacă se utilizează un oscilator extern independent (frecvența maximă poate fi 200kHz) tactul se poate aplica fie pe RB7 (T1OSCEN=on) sau pe RB6 (T1OSCEN=off). Prescalerul cu patru posibilități de configurare (1:1, 1:2, 1:4, 1:8 adică o divizare suplimentară cu 1, 2, 4 sau 8) este alimentat cu semnal de tact fie din oscilatorul extern fie din tactul procesor (oscilatorul intern divizat cu 4). Incrementarea celor doi regiștrii TMR1L și TMR1H se face fie sincron cu tactul furnizat de oscilatorul extern prin comanda bitului T1SYNCH (**Tmr1** **SYNCH**ronization) fie asincron cu tactul intern.

O poartă logică comandată de bitul TMR1ON validează sau nu trecerea impulsurilor spre cei doi regiștri. În mod identic cu TMR0, în momentul depășirii spațiului de memorare (tranziția TMR1H:TMR1L FFFF-> 0000) bitul TMR1IF devine 1 logic, urmând să fie resetat prin software de către utilizator pentru noua semnalizare. Succesiunea incrementării biților în numărătorul de 16 biți și momentul de *rollover* (depășire) este prezentat detaliat în tabelul 20.

TMR1H și TMR1L pot fi presetați cu valoarea dorită de utilizator, incrementarea având loc de la valoarea respectivă, numai în momentul startării temporizatorului și cu rata stabilită de valoarea prescalerului. Privind tabelul 20, prescalerul poate fi considerat un registru de rang imediat inferior registrului TMR1L. Prescalerul este resetat (conținutul este adus la 0) la fiecare

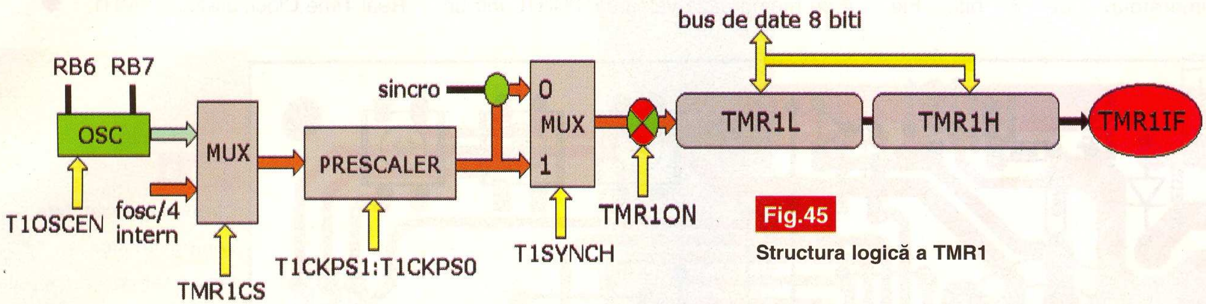


Fig.45
Structura logică a TMR1

TABELUL 19 Registrul T1CON asociat TMR1

-	-	T1CKPS1	T1CKPS0	T1OSCEN	T1SYNC	TMR1CS	TMR1ON
5N	6N	5 R/W	4 R/W	3 R/W	2 R/W	1 R/W	0 R/W

T1CKPS1:T1CKPS0: biții de selecție ai prescalerului pentru TMR1
11 = 1:8
10 = 1:4
01 = 1:2
00 = 1:1

T1OSCEN: bitul de control al oscilatorului TMR1
1 = oscilatorul este pornit
0 = oscilatorul este oprit, mod de consum redus

T1SYNC: bitul de control al sincronizării exterioare pentru oscilatorul TMR1
Pentru TMR1CS = 1
1 = nu sincronizează tactul extern
0 = sincronizează tactul extern
Pentru TMR1CS = 0 bitul este ignorat, TMR1 folosește tactul intern

TMR1CS: bitul de selcție al sursei de tact pentru TMR1
1 = tact extern din pinul RB6/T1OSO/T1CKI pe front crescător
0 = tact intern egal cu fosc/4

TMR1ON: bitul de start al TMR1
1 = pornește TMR1
0 = oprește TMR1

R = bit ce poate fi citit, W = bit ce poate fi scris, N= bit neimplementat

TABELUL 20 Incrementarea TMR1H:TMR1L

TMR1IF	TMR1H	TMR1L	Observații
0	00000000	00000001	incrementare
0	00000000	00000010	incrementare
0	00000000	00000011	incrementare
0	...	...	incrementare
0	00000000	11111111	depășire de
0	00000001	00000000	8 biți
0	...	...	incrementare
0	11111111	11111111	depășire de
1	00000000	00000000	16 biți

scriere în registrul TMR1L sau TMR1H. Cea mai complicată operație este citirea și scrierea perechii TMR1H:TMR1L cât timp TMR1 este pornit (modul numărător asincron cu tact intern), deoarece apare posibilitatea depășirii în timpul citirii celor două numărătoare de 8 biți. Fie **TMR1L=11111111** și **TMR1H = 00001111**. Deoarece citirea celor doi regiștrii durează în cazul cel mai favorabil doi tacți mașină, după citirea corectă a TMR1L are loc depășirea de 8 biți și incrementarea lui TMR1H a cărui valoare devine 00010000. Situația duce la o determinare incorectă a TMR1H și de aceea se utilizează un algoritm de corecție:

1. se citește TMR1H;
2. se memorează valoarea TMR1H într-un registru temporar TMR1H_TEMP;
3. se citește TMR1L;
4. se memorează valoarea TMR1L într-un registru temporar;
5. se repetă citirea lui TMR1H și se compară cu TMR1H_TEMP printr-o scădere;
6. dacă rezultatul scăderii este 0, citirea a fost corectă, dacă nu, se repetă operațiile 1-4 până la obtinerea rezultatului corect.

Pentru creșterea probabilității de succes, algoritmul prezentat anterior trebuie realizat în assembler și nu prin instrucțiuni de compilator care consumă tacți suplimentari de procesor, introducând o întârziere corespunzătoare între momentele reale de citire a TMR1H respectiv TMR1L. În exemplul viitor vom analiza un exemplu practic de implementarea al unui **R**eal **T**ime **C**lock utilizând TMR1. ◆

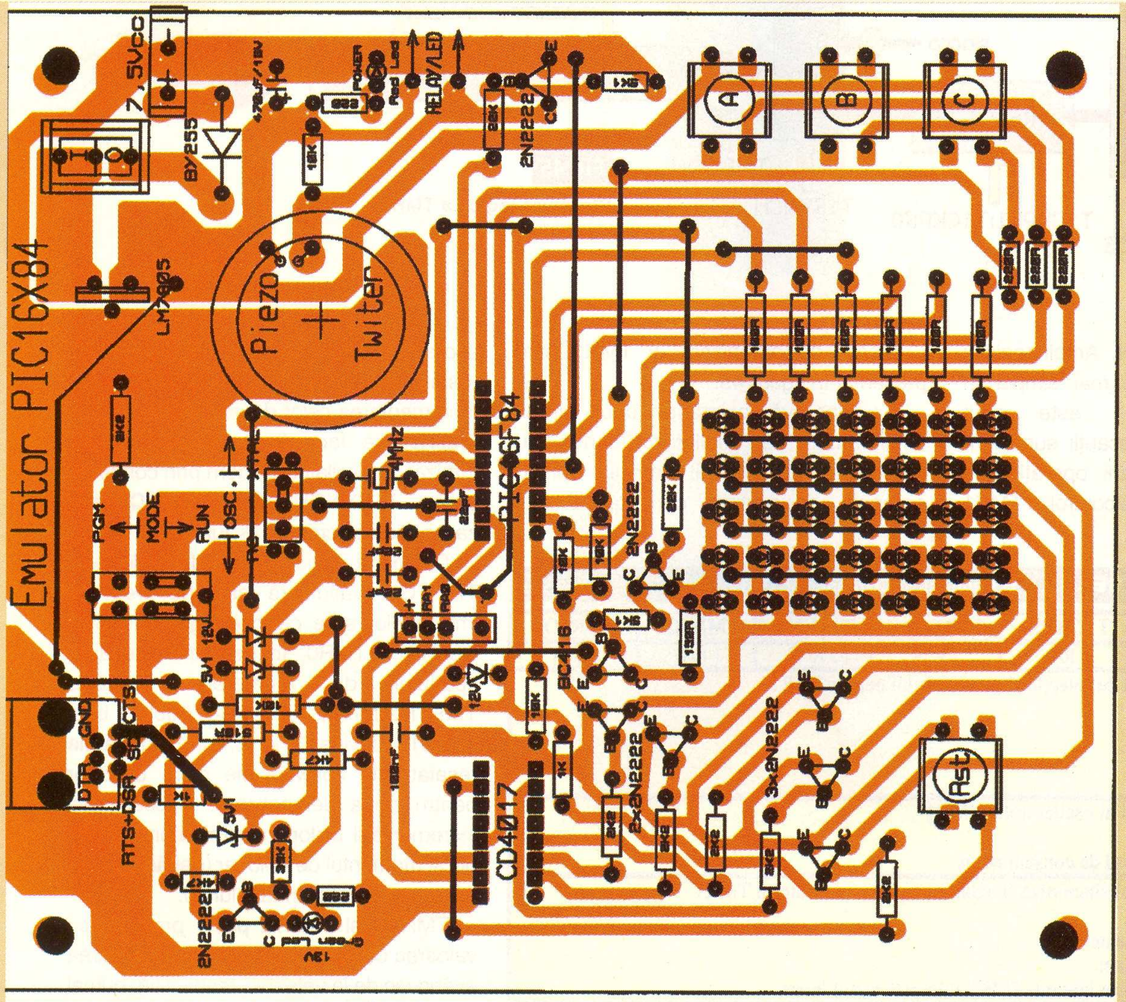


Fig. 3

Circuit imprimat, fața componentelor (amplasarea)

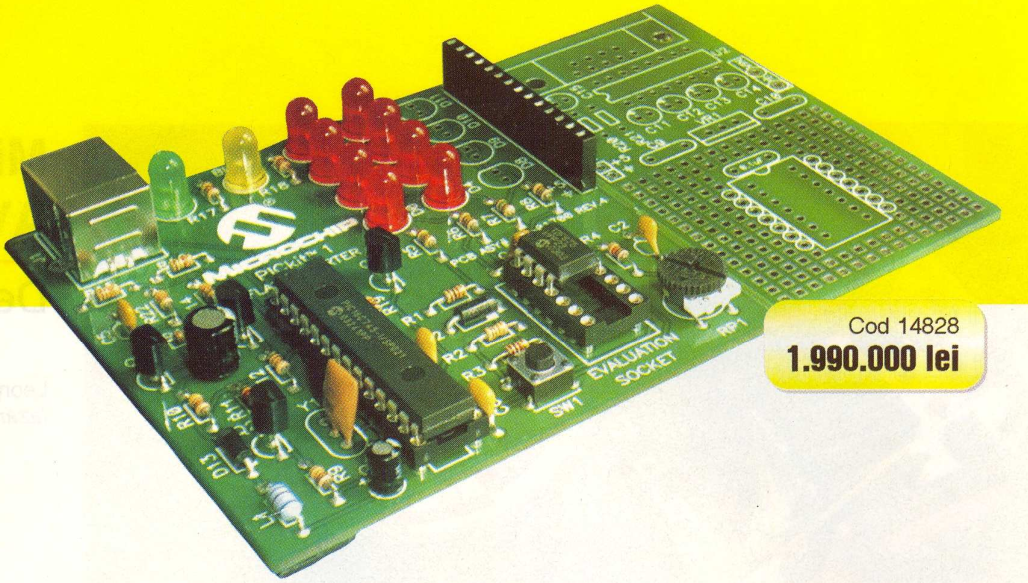
- urmare din pagina 29 -

- Existența în bloc a tuturor funcțiilor (programator, display/sunet, panou comenzi, sursă stabilizată) elimină posibilitatea obținerii de rezultate eronate și asigură verificarea programului pe loc, fără construirea montajului final care de multe ori suportă repetate modificări constructive;
- Execuția sub formă didactică oferă începătorului în tehnica programării posibilitatea de a-și verifica rapid modul în care a înțeles teoria realizării unui program.

Pentru exemplificare prezentăm în final un exemplu de program denumit sugestiv "Experiment 1" precum și imaginea aferentă. Mai multe exemple de programe "experiment x" (afișare cifre sau litere) pot fi obținute gratuit printr-o solicitare la tehnic@conexelectronic.ro (un fișier .doc cu forma .hex a fișierelor, plus imagini, ușor de partiționat in fișiere .hex separate).

Internet-ul oferă la adresa www.4.tpg.com.au/users/talking/Construction-Part1.html un montaj asemănător și mai multe variante de program. Totuși punctele forte ale construcției de față rămân simplitatea, fiabilitatea și siguranța în exploatare. Alte amănunte se pot obține de la autor prin e-mail la adresa: comraex@yahoo.com. ◆

MICROCHIP
Development Systems



Cod 14828
1.990.000 lei



Programator
Pic Kit 1 - USB

Placă de dezvoltare pentru editare, programare și testare aplicații cu familia de µC Flash PIC cu 8 și 14 pini, inclusiv PIC12F629, PIC12F675, PIC16F630 și PIC16F676.

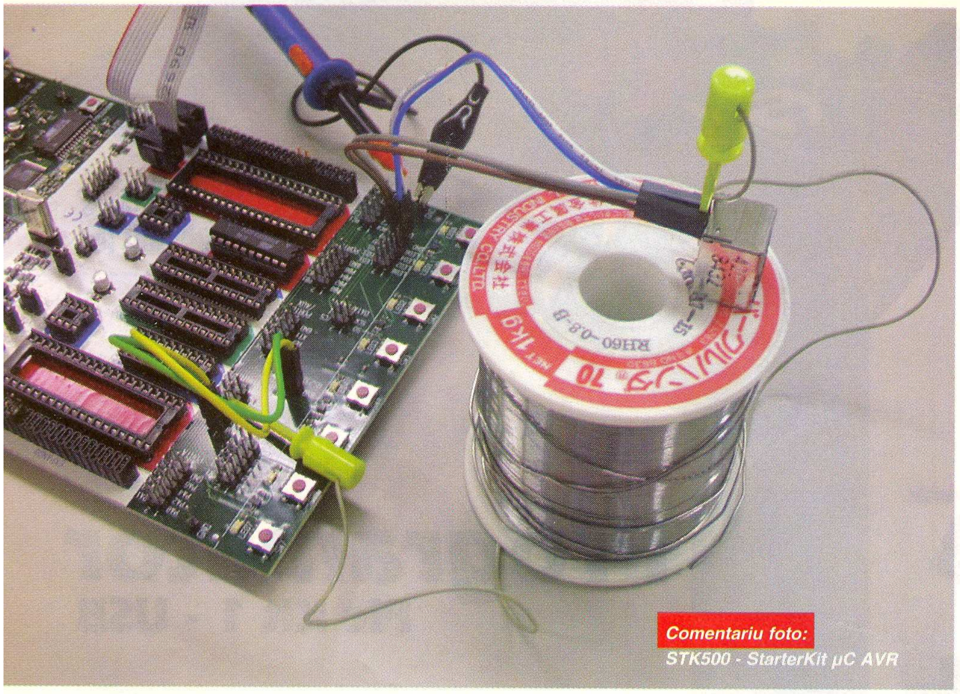
Pachetul include:
- placa de dezvoltare propriu-zisă;
- CD-ROM, unde pot fi descoperite șapte exemple pentru demonstrație scrise în asamblare și HI-TECH **C,** "Tips and Tricks" pentru µC cu 8 pini și

GRATUIT!
- *software MPLAB IDE pentru compilare;*
- *compilator C, HI-TECH PICC LITE C.*

- manual de utilizare (inclus și pe CD-ROM);
- microcontroler Flash PIC12F675;
- cablu adaptor USB.

Nu necesită alimentare externă!

Resurse minime:
- PC compatibil Intel Pentium, 16MB RAM, 40MB liber pe HDD, CD-ROM, port USB disponibil, sistem operare Win98, NT 4.0, 2000 sau XP.



Comentariu foto:
STK500 - StarterKit µC AVR

Microcontrolere AVR (IX)

Descriere și utilizare

Leonard **Lazăr**
lazarleo@yahoo.com

În numărul trecut al revistei au fost prezentate elementele de bază pentru măsurarea timpului și contorizarea (numărarea) unor evenimente externe, și anume structurile de tip ceas/ numărător sau Timer/ Counter, accentul fiind pus mai mult pe partea teoretică. Ca o continuare, articolul de față își propune o abordare aplicativă a problematicii timer-elor, cititorul fiind îndrumat pas cu pas spre realizarea unor aplicații proprii, exemplele prezentate în acest sens fiind sugestive.

Aplicația cea mai simplă și care se pretează cel mai bine în cadrul unei prezentări demonstrative este cea de aprindere pulsatorie a unui LED. Schema electrică utilizată este dată în figura 54. Ca funcționare, după alimentarea cu tensiune electrică a montajului, LED-ul se aprinde un timp impus (spre exemplu 0,5s), după care se stinge și rămâne stins un timp de asemenea specificat (pentru simplificare, să considerăm pentru început tot valoarea de 0,5s). Ciclul aprindere/ stingere continuă până la întreruperea tensiunii de alimen-

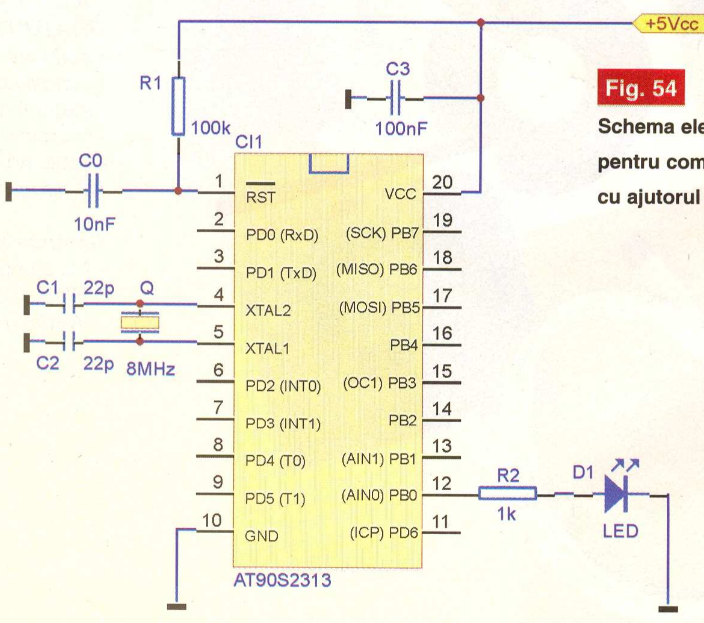


Fig. 54
Schema electrică utilizată pentru comanda unui LED cu ajutorul unui timer

Programul 1

```
; încărcarea registrelor de comparaţie ale Timer-ului 1 OCR1AH şi OCR1AL cu valoarea 62.500
; (F424h)
ldi R16, $F4
out OCR1AH, R16
ldi R16, $24
out OCR1AL, R16
; reamintim că ordinea corectă de accesare a registrelor de comparaţie este OCR1AH, OCR1AL !

;Timer 1 pornit, prescaler 64
ldi R16, $0B ; 0000.1011b
```

tare a montajului.

Dacă din punct de vedere hardware lucrurile sunt clare, cititorul putând identifica cu ușurință elementele schemei (circuitul de auto-reset, oscilatorul, etc.), să ne îndreptăm în continuare atenția spre partea software.

Programul 2

```
INT_TIMER_1_COMP: ; întreruperea de comparaţie a Timer-ului 1
push R16 ; salvez pe stivă registrul R16
; test Led aprins/ stins
in R16, PORTB
sbrc R16, 0 ; salt peste instrucţiunea imediat următoare dacă bitul PORTB.0 este 0 (Led-ul este
            ; stins)
rjmp STINGE_LED
APRINDE_LED:
in R16, PORTB ; copiez în R16 registrul PORTB
sbr R16, 1; setez bitul PORTB.0
out PORTB, R16
pop R16 ; refac R16 de pe stivă
reti

STINGE_LED:
in R16, PORTB ; copiez în R16 registrul PORTB
cbr R16, 1 ; setez bitul PORTB.0
out PORTB, R16
pop R16 ; refac R16 de pe stivă
reti
```

Aprinderea LED-ului un timp de 0,5s și stingerea acestuia pentru același interval de timp conduce la ideea obținerii unei temporizări de bază de 0,5s. Să vedem cum se poate obține acesată temporizare cu ajutorul unui timer. Presupunem că utilizăm timer-ul 1 al microcontrolerului AT90S2313, configurat să genereze întreruperea de Timer de comparație. Se reamintește faptul că această întrerupere apare în urma comparației și egalității dintre registrele de numărare (TCNT1H și TCNT1L) și cele de comparație (OCR1AH și OCR1AL) ale timer-ului 1. Cum registrele de numărare sunt incrementate la fiecare ciclu mașină al microcontrolerului

$$1CM = \frac{1}{f_{Cuart}}$$

sau la multipli de 8, 64, 256 sau 1024 ai acestuia (în cazul utilizării prescaler-ului asociat timer-ului), rezultă imediat relația de calcul a temporizărilor:

$$T = OCR1A \cdot \frac{1}{f_{Cuart}} \cdot VAL_presc,$$

unde

T este temporizarea dorită (µs);

OCR1A este valoarea conținută în registrele de comparație OCR1AH+ +OCR1AL (maxim 65.535 = FFFFh);

$f_{Cuarț}$ este frecvența de rezonanță a cristalului de cuarț (MHz);

VAL_presc este valoarea prescaler-ului (1, 8, 64, 256 sau 1024).

Pentru realizarea unei temporizări T cunoscând frecvența de rezonanță a cristalului și valoarea prescaler-ului este suficient să calculăm valoarea registrelor de comparație OCR1A. Întrucât numai T și $f_{Cuarț}$ sunt cunoscute cu exactitate, se calculează valoarea registrelor OCR1A pentru valori diferite ale prescaler-ului. Evident, valorile corecte sunt cele întregi, mai mici sau egale cu 65535 (valoarea maximă a unui registru de 16 biți). În tabelul 17 sunt date rezultatele obținute pentru T=0,5s și $f_{Cuarț}$=8MHz.

Pentru valorile 1 și 8 ale prescaler-ului, valorile obținute pentru registrele de comparație OCR1AH și OCR1AL sunt mai mari de 65535, deci nu pot fi utilizate pentru o temporizare de 0,5s în cazul unui cristal de cuarț de 8MHz. Temporizarea de 0,5s poate fi obținută exact utilizând pentru prescaler valorile 64 sau 256. Pentru 1024 valoarea registrelor de comparație rezultată nu este întreagă. Menționăm totuși că în cazul aplicației de față de aprindere pulsatorie a unui LED (puțin pretențioasă în ceea ce privește temporizările), poate fi utilizată și această valoare (evident trunchiată sau rotunjită la un întreg), temporizarea obținută fiind:

$$T = 3906 \cdot \frac{1}{8} \cdot 1024 = 499968\mu s = 0{,}499s$$

(în loc de 0,500s!).

Configurarea Timer-ului 1 va necesita liniile din programul 1.

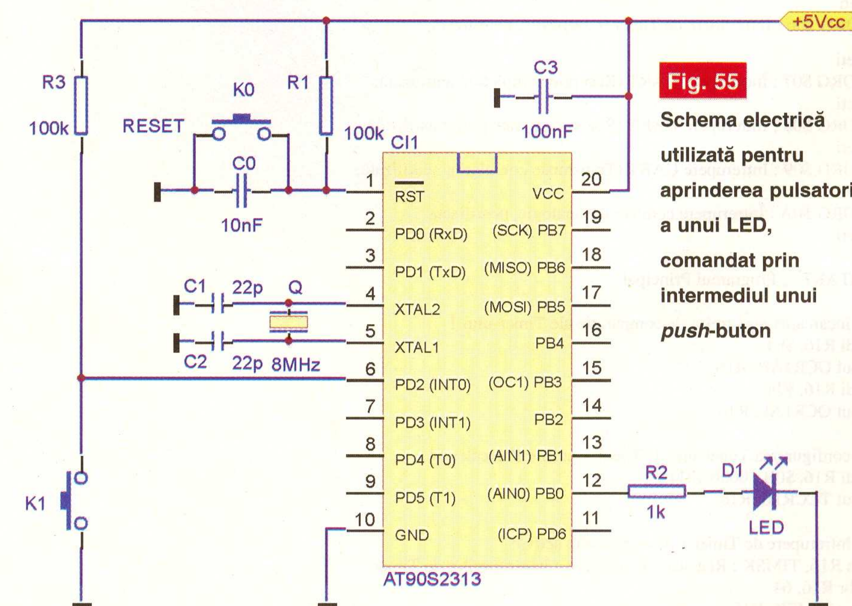


Fig. 55 Schema electrică utilizată pentru aprinderea pulsatorie a unui LED, comandat prin intermediul unui *push*-buton

TABELUL 17 - Setarea prescaler-ului

	VAL_presc	OCR1A	Observații
T=0,5s ; $f_{Cuarț}$=8MHz	1	4.000.000	4.000.000>65.535 Temporizarea nu poate fi obținută;
	8	500.000	500.000>65.535 Temporizarea nu poate fi obținută;
	64	62.500	62.500=F424h; OCR1AH=F4h; OCR1AL=24h;
	256	15.625	15.625=3D09h; OCR1AH=3Dh; OCR1AL=09h;
	1024	3906,25	Nu este număr întreg;

Biții 0, 1 și 2 (011) reprezintă valoarea de încărcare a registrului TCCR1B pentru a obține valoarea 64 pentru prescaler; bitul al patrulea setat (1) va conduce la resetarea registrelor de numărare ale Timer-ului 1 (TCNT1H+TCNT1L) în urma comparației și egalității cu registrele de comparație OCR1AH și OCR1AL (a se vedea descrierea registrului TCCR1B din numărul trecut al revistei).

Structura programului este foarte simplă: la fiecare întrerupere de Timer se testează dacă LED-ul este aprins, caz în care se dă comanda de stingere pentru acesta; în caz contrar se dă comanda de aprindere a LED-ului (Programul 2).

Întrucât secvența de mai sus se realizează într-un interval de timp de aproximativ 1ms, iar o întrerupere de Timer apare la un interval de 0,5s, se pune problema ce trebuie să facă programul în această diferență de timp. Există două posibilități: fie se creează o buclă de program infinită din care se iese la apariția unei întreruperi și în care se revine la terminarea procedurii asociate întreruperii respective, fie se inițiază modul de funcționare cu putere redusă al microcontrolerului, SLEEP. Cele două cazuri sunt prezentate în exemplul - procedură 1.

Procedura 1. **Exemplu comparativ**

```
BUCLA_INFINITA:
nop
rjmp BUCLA_INFINITA
```

```
MODE_SLEEP:
in R16, MCUCR
sbr R16, 32 ; setez bitul SE - Sleep Enable
out MCUCR, R16
SLEEP
nop
rjmp MODE_SLEEP
```

Instrucțiunea SLEEP

Inițiază modul de lucru cu putere redusă "SLEEP". În această stare CPU este oprit, dar Timer-Counter-ele, Watch-dog-ul și sistemul de întreruperi continuă să funcționeze. Acest mod de funcționare încetează la apariția unei întreruperi active. Execuția programului este reluată cu prima instrucțiune plasată după instrucțiunea SLEEP, după care se efectuează un salt la procedura asociată întreruperii care a terminat starea SLEEP. Se recomandă ca prima instrucțiune plasată după instrucțiunea SLEEP să fie "nop" prin care nu se realizează nimic.

Sintaxa:	Operanzi:	PC:
SLEEP	–	PC←PC + 1

Instrucțiunea ocupă un spațiu de 2 octeți în memoria program și execuția durează un singur ciclu mașină.

În programul 3 este prezentat programul complet utilizat pentru aprinderea pulsatorie a unui LED.

În figura 55 este reluată schema din figura 54, completată cu push-butonul de comandă K1 plasat la pinul de întrerupere externă 0 INT0 a microcontrolerului.

Aprinderea pulsatorie a LED-ului și stingerea acestuia sunt inițiate prin apăsarea acestui push-buton: la prima apăsare

Programul 3

```
. include "2313def.inc"

.ORG $00 ; Salt la Programul Principal
rjmp START
.ORG $01 ; Întrerupere externă 0, neutilizată;
reti
.ORG $02 ; Întrerupere externă 1, neutilizată;
reti
.ORG $03 ; Întrerupere de Timer 1, Capturi, neutilizată;
reti
.ORG $04 ; Întrerupere de Timer 1, Comparație;
rjmp INT_TIMER_1_COMP ; salt la întreruperea de Timer de comparație
.ORG $05 ; Întrerupere de Timer 1, Depășire, neutilizată;
reti
.ORG $06 ; Întrerupere de Timer 0, Depășire, neutilizată;

reti
.ORG $07 ; Întrerupere UART (Recepție completă), neutilizată;
reti
.ORG $08 ; Întrerupere UART (Registru de date gol), neutilizată;
reti
.ORG $09 ; Întrerupere UART (Transmisie completă), neutilizată;
reti
.ORG $0A ; Întrerupere comparator analogic, neutilizată
reti

START: ; Programul Principal

; încărcarea registrelor de comparație ale Timer-ului 1
ldi R16, $F4
out OCR1AH, R16
ldi R16, $24
out OCR1AL, R16

; configurarea Timer-ului 1: Timer 1 pornit, Prescaler 64
ldi R16, $0B ; 0000.1011b
out TCCR1B, R16

; întrerupere de Timer 1 de comparație activă:
in R16, TIMSK ; Registrul de mascare a întreruperilor de Timer
sbr R16, 64
out TIMSK, R16
```

```
; configurarea liniilor de port
; linia PB0 configurată ca ieșire (Pentru Led):
in R16, DDRB
sbr R16, 1 ; setez bitul 0 al registrului DDRB
out DDRB, R16
; starea logică inițială a liniei PB0 este 0
in R16, PORTB
cbr R16, 1 ; 2^0=1
out PORTB, R16

; configurarea liniilor de port neutilizate
; deoarece după reset liniile de port sunt configurate automat ca intrări, iar o intrare CMOS nu trebuie lăsată flotantă, pentru
; fiecare linie de port neutilizată se activează rezistența de polarizare internă (pull-up), care stabilește nivelul de tensiune 1
; logic pentru linia respectivă
in R16, PORTB ; PB7, PB6, PB5, PB4, PB3, PB2, PB1
sbr R16, 254 ; (128+64+32+16+8+4+2)
out PORTB, R16
in R16, PORTD ; PD6+PD5+PD4+PD3+PD2+PD1+PD0
sbr R16, 127 ; (64+32+16+8+4+2+1)
out PORTD, R16

; opresc alimentarea comparatorului analogic neutilizat în această aplicație, pentru reducerea consumului:
in R16, ACSR
sbr R16, 128
out ACSR, R16

; inițializare stivă la valoarea maximă a memoriei RAM: 00DFh
ldi R16, $DF
out SPL, R16

SEI ; setare bit general de activare întreruperi

MODE_SLEEP:
in R16, MCUCR
sbr R16, 32 ; setez bitul SE - Sleep Enable
out MCUCR, R16
SLEEP
nop
rjmp MODE_SLEEP

INT_TIMER_1_COMP: ; Întreruperea de comparație a Timer-ului 1
push R16 ; salvez pe stivă registrul R16
; test Led aprins/ stins
in R16, PORTB ; copiez în R16, PORTB
sbrc R16, 0 ; salt peste instrucțiunea imediat următoare dacă bitul PORTB.0 este 0 (Led-ul este stins)
rjmp STINGE_LED
APRINDE_LED:
in R16, PORTB ; copiez în R16 registrul PORTB
sbr R16, 1; setez bitul PORTB.0
out PORTB, R16
pop R16 ; refac R16 de pe stivă
reti ;

STINGE_LED:
in R16, PORTB ; copiez în R16 registrul PORTB
cbr R16, 1 ; setez bitul PORTB.0
out PORTB, R16
pop R16 ; refac R16 de pe stivă
reti ;

; Sfârșit Program
```

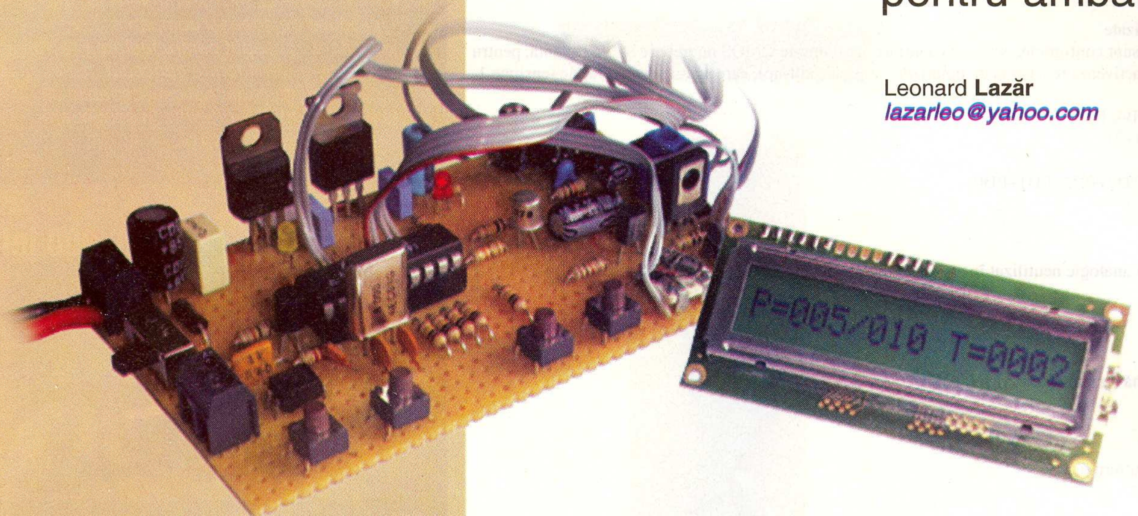
LED-ul începe să se aprindă pulsator, iar la cea de-a doua apăsare LED-ul se stinge și rămâne stins până la o altă apăsare a push-butonului. În acest caz structura programului este asemănătoare cu cea prezentată anterior, cu diferența că în procedura asociată întreruperii externe 0 trebuie controlată funcționarea pornit/ oprit a Timer-ului 1. Această procedură va fi prezentată în numărul viitor al revistei.

Notă: Programele prezentate au fost simulate cu ajutorul programului AVR Studio 3.56. ◆

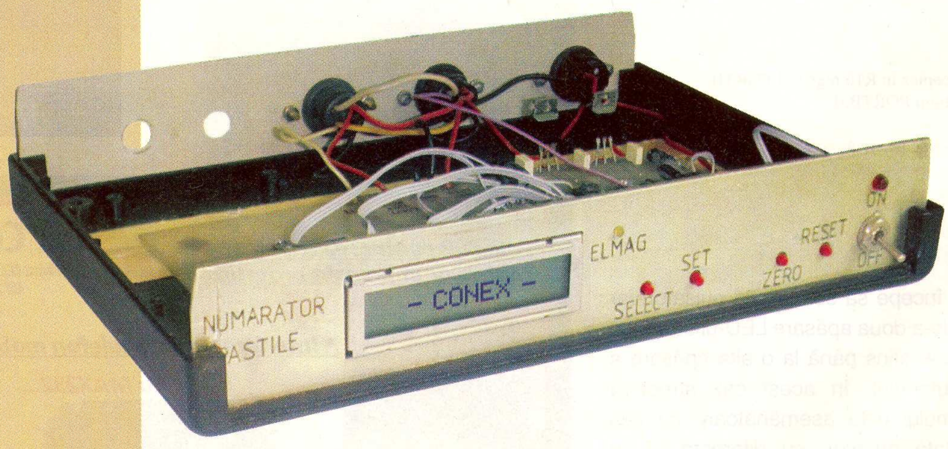
Numărător/Dozator

pentru ambalat pastile

Leonard **Lazăr**
lazarleo@yahoo.com



Ca o continuare a articolului destinat prezentării și descrierii microcontrolerelor seriei AVR, este prezentată o aplicație concretă, și anume un *dozator - numărător* utilizat în industria farmaceutică pentru dozarea numărului de pastile (comprimate) dintr-un tub (flacon) de medicamente și numărarea tuburilor încărcate într-o anumită perioadă de timp (de exemplu pe durata unei zile, săptămâni, luni, etc.)



Descrierea și funcționarea schemei

Schema electrică este prezentată în figura 1 și conține două componente de bază: *microcontrolerul AT90S2313-10PI* și *afișorul LCD* de tip *M1641*.

Rezistoarele R1...R5 sunt montate pentru polarizarea externă a liniilor de port ale microcontrolerului utilizate ca intrări, considerându-se că o măsură în plus de precauție este binevenită având în vedere mediul industrial de lucru al aparatului. Aceste rezistoare suplinesc practic rezistoarele interne de polarizare (pull-up),

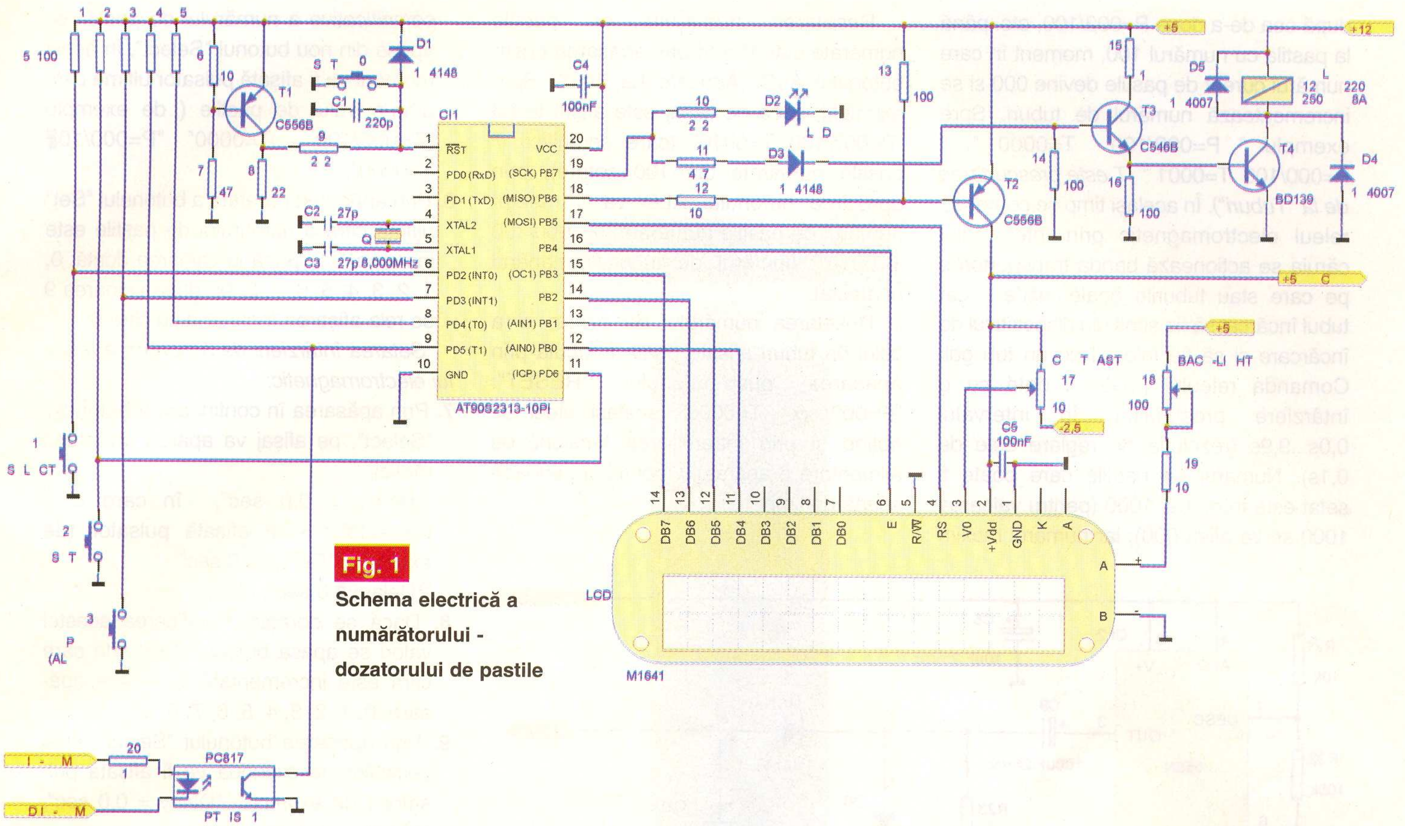


Fig. 1

Schema electrică a numărătorului - dozatorului de pastile

activate prin program.

Lucrul cu memoria EEPROM a microcontrolerului a necesitat introducerea unui bloc de reset de tip BOD (**B**rown-**O**ut **D**etector) format din R6, R7, R8, R9, T1, C1 și D1, care resetează microcontrolerul în momentul sesizării scăderii tensiunii de alimentare sub valoarea de 4Vcc, fenomen care poate modifica (corupe) datele din această memorie.

Oscilatorul utilizează un cristal de cuarț cu frecvența de rezonanță de 8MHz, încărcarea capacitivă fiind realizată prin condensatoarele C2 și C3 de 27pF.

Intrarea de numărare (IN-NUM) este izolată galvanic de restul montajului prin optocuplorul OPTOISO1 de tip PC817, realizându-se o protecție sigură a intrării de numărare a microcontrolerului și mărindu-se totodată numărul aplicațiilor posibile ale aparatului.

Prin intermediul tranzistorului T2 (C556B) se alimentează afișorul cu cristale lichide LCD. Montarea acestui tranzistor a fost necesară pentru reinițializarea LCD-ului în momentul resetării microcontrolerului. Dacă afișorul ar fi fost alimentat direct cu +5Vcc și nu prin intermediul tranzistorului, un reset al microcontrolerului (inițiat prin apăsarea push-butonului K0), ar fi condus la reluarea programului de la locația de memorie 0, dar nu și reinițializarea afișorului, reinițializare care întotdeauna se raportează la momentul alimentării cu tensiune electrică! Astfel, în momentul resetării microcontrolerului, linia PB6 utilizată în mod normal ca ieșire de comandă pentru tranzistorul T2, este configurată automat ca intrare (stare de înaltă impedanță), cauzând blocarea T2 (datorită rezistorului de polarizare R13) și deci și întreruperea alimentării cu tensiune electrică a afișorului. După reset, linia PB6 este configurată ca ieșire, se comandă T2 prin care se alimentează LCD-ul, după care se execută procedura de inițializare a acestuia.



Tranzistoarele T3 și T4 formează elementele de comandă ale releului electromagnetic. Acționarea acestuia este semnalizată optic de LED-ul D2.

Alimentarea LED-urilor de iluminare a afișorului (back-light-ul) se face din tensiunea de +5Vcc, variația intensității luminoase fiind realizată prin intermediul semireglabilului R18 de 100Ω. Limitarea curentului prin LED-uri la iluminare maximă a afișorului (R18=0Ω) este făcută prin rezistorul fix R19 de 10Ω.

Contrastul afișorului este reglat din R17 printr-un montaj de tip divizor de tensiune (potențiometric) cuplat între tensiunile de +5Vcc și -2,5Vcc. Contrastul crește pe măsură ce tensiunea măsurată la pinul V0 al afișorului scade. Deoarece pentru o tensiune de 0V nu s-a obținut un contrast satisfăcător, a fost necesară introducerea unui convertor de tensiune +5Vcc/ -2,5Vcc (figura 2). Se recomandă ca tensiunea pe pinul V0 să nu scadă sub valoarea de -2Vcc, în caz contrar fiind pusă în pericol integritatea circuitului HD44780 cu care este echipat afișorul.

Cum funcționează aparatul?

Inițial este setat numărul de pastile care trebuie să intre într-un tub. Spre exemplu P=000/100, unde 000 reprezintă numărul curent de pastile din /100 setate *(P este prescurtarea de la "Pastile")*. După prima pastilă numărată se va afișa P=001/100,

după cea de-a doua P=002/100, etc. până la pastila cu numărul 100, moment în care numărul curent de pastile devine 000 și se incrementează numărul de tuburi. Spre exemplu " P=099/100 T=0000 ", " P=000/100 T=0001 " *(T este prescurtarea de la "Tuburi")*. În același timp se comandă releul electromagnetic prin intermediul căruia se acționează banda transportoare pe care stau tuburile goale, astfel încât tubul încărcat să fie scos din dispozitivul de încărcare și să fie înlocuit cu un tub gol. Comanda releului poate fi dată cu o întârziere prestabilită, în intervalul 0,0s...9,9s (rezoluția de reglare este de 0,1s). Numărul de pastile care poate fi setat este între 1 și 1000 (pentru valoarea 1000 se va afișa 000), iar numărul maxim de tuburi numărate este de 10.000 (trecerea de la valoarea 9999 la valoarea 0000 reprezintă practic numărarea a 10.000 de tuburi).

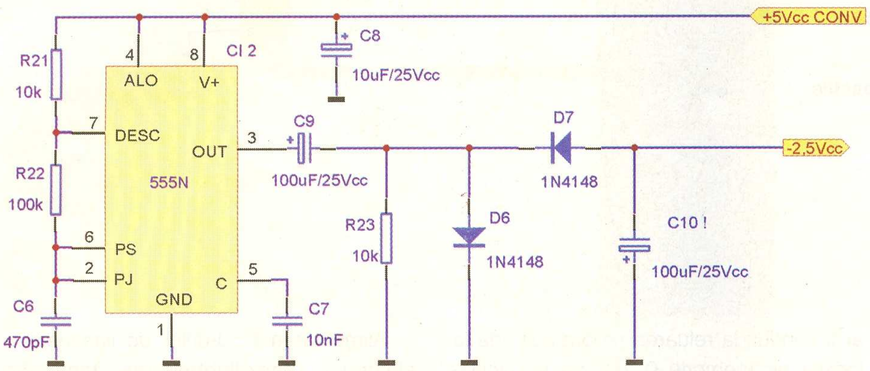


Fig. 2 **Convertorul de tensiune pentru alimentarea LCD-ului**

Punerea sub tensiune

După alimentarea cu tensiune electrică pe afișor va apărea un mesaj de întâmpinare: spre exemplu " - CONEX - ", un interval de aproximativ 3 secunde. Mesajul poate fi ales astfel încât să individualizeze dozator-numărătorul sau să conțină informații despre tipul pastilelor încărcate în tuburi, etc. Se menționează că mesajul poate fi schimbat numai prin modificarea codului sursă al programului dedicat microcontrolerului. După acest mesaj va fi afișat textul "Load from EEPROM", un interval de aproximativ 1,5s, timp în care sunt refăcute din memoria EEPROM a microcontrolerului valorile setate anterior pentru numărul de pastile și întârzierea de acționare a releului electromagnetic. Al treilea mesaj afișat este cel de lucru normal al aparatului: "P=000/ xxx T=0000".

Resetarea numărului de pastile numărate este făcută prin apăsarea push-butonului ALO (**A**ducere **L**a **Z**ero). Spre exemplu, dacă pe afișaj este afișat textul "P=007/100 T=0010" (care semnifică 7 pastile numărate din 100 setate), prin apăsarea butonului ALO va fi resetat numărul de pastile numărate: "P=000/100 T=0010", numărul de tuburi rămânând neafectat.

Resetarea numărului de pastile și a celui de tuburi afișate poate fi făcută prin apăsarea push-butonului "RESET": "P=000/xxx T=0000"; același efect se obține și prin întreruperea tensiunii de alimentare a aparatului pentru o perioadă scurtă de timp.

Setarea aparatului

Setarea numărului de Pastile:

1. Se apasă butonul "Select": pe afișaj cifra cea mai semnificativă a numărului de pastile va fi afișată pulsator (de exemplu "P=000/100 T=0000" "P=000/█00 T=0000" etc...);

2. Prin apăsarea repetată a butonului "Set" cifra cea mai semnificativă a numărului de pastile este incrementată până la valoarea dorită: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9; după valoarea 9 se reia afișarea începând cu cifra 0;

3. Pentru setarea cifrei din mijloc a numărului de pastile se apasă din nou butonul "Select"; în acest moment va fi afișată pulsator cifra din mijloc (de exemplu: "P=000/100 T=0000" "P=000/1█0 T=0000" etc.);

4. Prin apăsarea repetată a butonului "Set" cifra din mijloc a numărului de pastile este incrementată până la valoarea dorită: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9; după valoarea 9 se reia afișarea începând cu cifra 0;

5. Pentru setarea cifrei cel mai puțin semnificative a numărului de pastile se apasă din nou butonul "Select"; în acest moment va fi afișată pulsator ultima cifră a numărului de pastile (de exemplu "P=000/100 T=0000" "P=000/10█ T=0000";

6. Prin apăsarea repetată a butonului "Set" ultima cifră a numărului de pastile este incrementată până la valoarea dorită: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9; după valoarea 9 se reia afișarea începând cu cifra 0;

Setarea întârzierii de acționare a releului electromagnetic:

7. Prin apăsarea în continuare a butonului "Select", pe afișaj va apărea următorul mesaj:
"*Delay = 0,0 sec", în care cifra secundelor este afișată pulsator (de exemplu "*Delay=0,0 sec", "*Delay=█,0 sec", etc.);

8. Dacă se dorește modificarea acestei valori se apasă butonul "Set" prin care cifra este incrementată la fiecare apăsare: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9;

9. Prin apăsarea butonului "Select", cifra zecimilor de secundă va fi afișată pulsator (de exemplu "*Delay = 0,0 sec", "*Delay = 0, █ sec ", etc.);

10. Dacă se dorește modificarea acestei valori se apasă butonul "Set" prin care cifra este incrementată la fiecare apăsare: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ;

11. Prin apăsarea butonului "Select" se termină ciclul de setări și se intră în modul normal de lucru al aparatului; pe afișaj vor apărea succesiv textele:
– "Store in EEPROM" - mesaj care indică memorarea valorilor setate în memoria microcontrolerului, și
– "P=000/ xxx T=0000", unde xxx reprezintă noua valoare setată pentru numărul de pastile.

Notă. Dacă se dorește setarea unor valori noi, se repetă pașii 1 - 11. În cazul în care o valoare nu trebuie modificată, se apasă direct butonul "Select" (nu se mai apasă butonul "Set").

Descrierea principiului de numărare

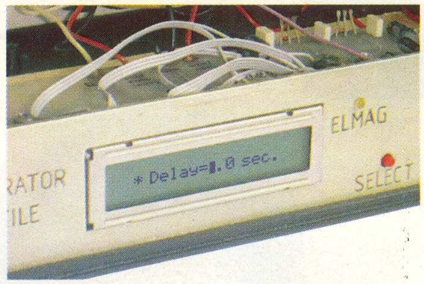
La nivelul microcontrolerului, pentru

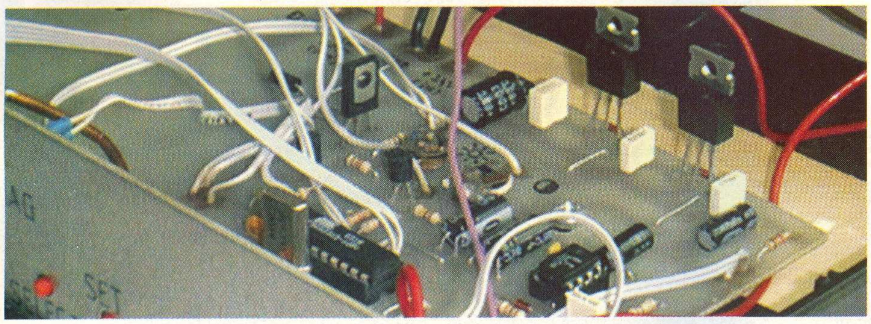


intrarea de numărare este utilizată linia externă de numărare a Timer-ului 1 (PD5 sau T1 - pinul 9 al µC).

Timer-ul este configurat astfel încât registrul de numărare (TCNT1H+TCNT1L) să fie incrementat la tranziția negativă de tensiune detectată la pinul PD5 (la intrarea în conducție a tranzistorului optocuplorului).

Numărarea este făcută în mod asincron de programul rulat de microcontroler, iar la nivelul CPU nu apare nici un eveniment (nu intervine nici o întrerupere de Timer). Pentru a monitoriza fiecare impuls de numărare (care să poată fi afișat imediat) trebuie să intervină de fiecare dată o întrerupere de Timer. Pentru aceasta se recurge la un artificiu de programare:





– fie se configurează Timer-ul 1 astfel încât să genereze întreruperea de depășire (la trecerea de la valoarea FFFFh la 0000h), și se inițializează registrele de numărare TCNT1H și TCNT1L cu valoarea FFh, astfel încât apariția unui impuls de numărare va declanșa întreruperea de depășire,

– fie se configurează Timer-ul 1 astfel încât să genereze întreruperea de comparație (în urma comparației și egalității dintre registrele de numărare TCNT1H+TCNT1L cu registrele de comparație OCR1AH+OCR1AL), și se inițializează registrele de comparație cu valoarea 0001h; prin setarea bitului CTC1 al registrului TCCR1B se realizează și resetarea automată a registrelor de numărare în cazul apariției acestei întreruperi; astfel, apariția unui impuls de numărare va incrementa registrul de numărare TCNT1H+ +TCNT1L (inițial cu valoarea 0); valoarea 1 obținută este comparată cu valoarea registrelor de comparație (tot 1); în acest moment se declanșează întreruperea de Timer de comparație și se resetează automat registrele de numărare, fiind pregătite pentru apariția unui nou impuls.

Prin modul de utilizare al Timer-ului 1 prezentat mai sus, s-a realizat practic transformarea liniei de numărare externă a Timer-ului într-o linie de întrerupere externă!

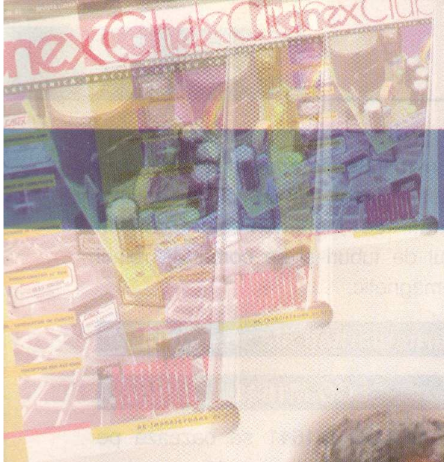
În procedura asociată întreruperii de Timer se incrementează numărul de pastile numărate, se compară cu numărul de pastile setat, și în urma acestei comparații se incrementează sau nu numărul de tuburi și se comandă releul electromagnetic.

Particularități ale afișorului LCD M1641

Afișorul LCD M1641 se bazează pe circuitul HD44780 și are 16 caractere dispuse pe un singur rând (a se vedea fotografiile prezentate). Intern, cele 16 caractere sunt grupate însă pe două rânduri de 8 caractere fiecare, astfel încât procedura de inițializare este identică cu cea utilizată pentru un afișaj cu două rânduri de caractere. În figura 3 sunt detaliate adresele DDRAM pentru fiecare caracter al afișorului.

Notă. Reamintim cititorilor că prezentarea afișoarelor LCD și modul de lucru cu acestea au fost tratate amănunțit în paginile revistei, nr. 9-10, 11, 12/2002, iar în numărul 7-8/2003 este prezentată o aplicație practică interesantă cu un astfel de afișor.

Programul aplicației se poate obține de la adresa de e-mail: ***tehnic@conexelectronic.ro.*** ◆



Ofertă Colecţie ConexClub





1999 - 2000
190.000 lei
Excepţie: septembrie 1999
decembrie 1999
7/2000; 8/2000

2001
190.000 lei

2002
190.000 lei

1999 - 2002
490.000 lei
Excepţie: septembrie 1999
decembrie 1999
7/2000; 8/2000

2003
290.000 lei

1999 - 2003
780.000 lei
Excepţie: septembrie 1999
decembrie 1999
7/2000; 8/2000

EMIDIN O&O

RC J40/7553/91, CF 1580453; tel. 0744.644620; fax 021 233.8598
e-mail: EMIDIN@Xnet.ro
EMIDIN audio - video - tv

produse comercializate prin
CONEX ELECTRONIC
tel. 021/242.22.06
021.242.77.66

ATV901/902/903T

VHF/UHF/CATV
home amplifier



ATV 901T - 2xinp. 1xout. 24 dB
ATV 902T - 2xinp. 2xout. 22 dB
ATV 903T - 2xinp. 4xout. 18 dB
nivel max. de ieșire - 104 dBuV
bandă: 40 - 860 Mhz
alimentator încorporat
reglaj amplificare

mai multă culoare și claritate imaginilor recepționate pe ecranul dumneavoastră !

o imagine mai bună pentru patru până la opt receptoare tv !

dă viață tunerului tv din propriul calculator, asigurându-i un semnal de intrare mai puternic, pentru o imagine de calitate superioară și un sunet clar, pătrunzător !

vizionează programele tv preferate, în culori pline de viață, la oricare televizor din locuința ta, bucură-te de avantajele noilor tehnologii !

profită de termenul de garanție de 12 luni și bucură-te de mufele de cablu tip "F", oferite gratuit la cumpărarea produsului !

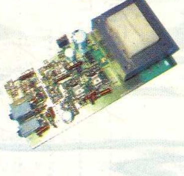
ATV904

VHF/UHF/CATV
high power amplifier
1xinp
2xout



alimentator încorporat
reglaj amplificare și TILT
mai multă culoare și claritate imaginilor recepționate pe ecranul dumneavoastră !
o imagine mai bună pentru până la 50 receptoare tv !

* banda de frecvență:	40 . . . 860 MHz
* factorul de zgomot:	<6 dB
* amplificarea la 400 MHz:	32 dB
* nivel maxim la intrare:	98 dBuV
* nivel maxim la ieșire:	120 dBuV
* reglaj amplificare:	continuu, 0 - max
* reglaj TILT:	- 18 dB
* impedanță de intrare/ieșire:	75 ohmi
* tensiunea de alimentare:	220 Vca/50 Hz
* dimensiuni:	200x90x55 mm
* masă:	max. 850 g



destinat amplificării semnalelor din banda 40...860MHz în instalații CATV, antene colective, transmiterea la distanță a semnalelor tv.

ATV905XT

VHF/UHF/CATV
high power amplifier
1xinp
1xout



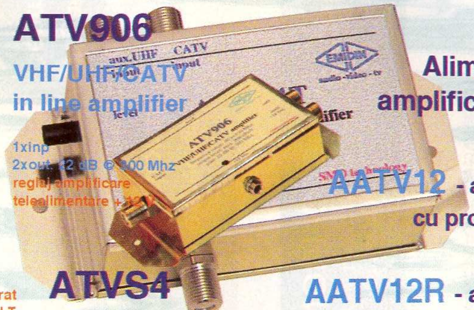
alimentator încorporat
reglaj amplificare și TILT
mai multă culoare și claritate imaginilor recepționate.
sunet clar. pătrunzător !
o imagine mai bună pentru până la 25 receptoare tv !

* banda de frecvență:	40 . . . 860 MHz
* factorul de zgomot:	<6 dB
* amplificarea la 400MHz:	30 dB
* nivel maxim la intrare:	98 dBuV
* nivel maxim la ieșire:	117 dBuV
* reglaj amplificare:	continuu, 0 - max
* reglaj TILT:	- 18 dB
* impedanță de intrare/ieșire:	75 ohmi
* tensiunea de alimentare:	220 Vca/50 Hz
* dimensiuni:	165x90x55 mm
* masă:	max. 650 g



ATV906

VHF/UHF/CATV
in line amplifier



1xinp
2xout 12 dB @ 800 Mhz
reglaj amplificare
telealimentare + 12 V

Alimentatoare pentru amplificatoare de antenă

AATV12 - alimentator stabilizat cu protecție la scurtcircuit +12 Vcc/100 mA

AATV12R - alimentator universal reglabil 1,5 - 12 Vcc/400 mA



ATVS4

VHF/UHF/CATV
sum amplifier



UHF1 inp/30 dB	470 . . . 862 MHz
UHF2 inp/30 dB	470 . . . 862 MHz
Video/mod inp/24 dB	574 . . . 614 MHz
CATV inp/28 dB	48 . . . 800 MHz
reglaj amplificare	- 18 dB
dimensiuni	115x85x45 mm
telealimentare	+ 12 Vcc

Utilizabil în instalații de recepție tv pentru însumarea și egalizarea semnalelor provenite de la antene tv, modulatoare video, CATV, etc.

IRTVM

Instalație de recepție tv multiutilizator
(antenă colectivă - 50 abonați)
garanție 12 luni



culoare și claritate maximă
o imagine bună pentru până la 50 receptoare tv
sunet clar, pătrunzător

maxim 8 programe tv
amplificare - 56 dB
reglaj independent de nivel
4 ieșiri, 114 dBuV
alimentare - 220 V/50 Hz
structură modulară extensibilă

Listă de prețuri
ATV901/903T - 990.000 lei
ATV904 - 2.550.000 lei
ATV905XT - 1.935.000 lei
ATV906 - 542.000 lei
ATVS4 - 696.000 lei
ATV2001/4 - 310.000 lei
AATV12 - 495.000 lei
ATVC39/53 - 248.000 lei
SRTV01 - 1.547.000 lei
IRTVM - 11.650.000 lei

SRTV01

Stație de recepție tv pentru locuințe individuale
reglaj amplif. independent
alimentare 220 V/50 Hz



mai multă culoare și claritate imaginilor recepționate pe ecranul dumneavoastră
o imagine bună pentru până la 10 receptoare tv

Amplificatoare de antenă



ATV2001 - ampl. VHF/UHF canalele 1 - 69
ATV2002 - amplif. VHF/UHF cu sumator
ATV2004 -amplif. UHF, canalele 21 - 69
ATV400 - Amplificator de antenă FM/VHF/UHF/CATV 1xFM/CATV inp, 2xUHF inp, 2xout
ATVC39; ATVC 53 - Amplificator de canal UHF



Cu talonul de comandă, produsele pot fi achiziționate și direct din magazin

Talon de comandă

Nume ______
Prenume ______
Cod poștal ______ Localitate ______
Sector ______ Județ ______
Str. ______ Nr. ______
Sc. ______ Etaj ______ Ap. ______

-15%

Da, doresc să comand produsul
. . . .
cu o reducere de preț de 15 %

Sunt de acord să achit taxele poștale de expediție
Ofertă valabilă până la data de 31.08.04

Talon de concurs

Nume ______
Prenume ______
Cod poștal ______ Localitate ______
Sector ______ Județ ______
Str. ______ Nr. ______
Sc. ______ Etaj ______ Ap. ______

În ce numere ale revistei CONEX CLUB și în ce an au fost prezentate produsele societății EMIDIN O&O?

Premiul 1 - ATV904 nr.___ an_____
Premiul 2 - ATV905XT nr.___ an_____
Premiul 3 - ATV901T nr.___ an_____

Tragerea la sorți va avea loc în data de 10.08.04
Se vor lua în considerare răspunsurile expediate pe adresa redacției până la data de 31.07.04

3 MODURI PENTRU A PRIMI REVISTA

1) Abonament pe 12 luni
300 000 lei
2) Abonament pe 6 luni
180 000 lei
3) Angajament:
plata lunar, ramburs
(prețul revistei plus taxe de expediere)

Pentru obținerea revistei trimiteți talonul completat și contravaloarea abonamentului (prețul în lei) pe

ADRESA

Simona Enache
Revista ConexClub
Str. Maica Domnului 48,
sector 2, București,
Cod poștal 023725



În atenția abonaților *CONEX CLUB:*
vă rugăm să ne comunicați prin poștă, e-mail, telefon sau fax
NOUL COD POȘTAL

Revista Conex Club se expediază folosind serviciile Companiei Naționale Poșta Română. În cazul în care nu primiți revista sau primiți un exemplar deteriorat vă rugăm să luați legătura cu redacția pentru remedierea neplăcutei situații.

ConexClub

TALON DE ABONAMENT

Doresc să mă abonez la revista ConexClub începând cu nr. ...... / anul .... pe o perioadă de:

☐ 12 luni ☐ 6 luni

Am achitat mandatul poștal nr. .... din data .... suma de:

☐ 300 000 lei
☐ 180 000 lei

....

Nume .... Prenume ....
Str. .... nr. .... bl. .... sc. ...... et. ..... ap. ......
Localitatea .... Județ / Sector ....
Cod poștal .... Tel. : ....

Data .... Semnătura ....

ConexClub

TALON DE ANGAJAMENT

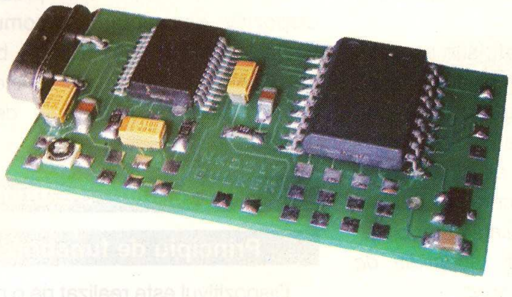
Doresc să mi se expedieze lunar, cu plata ramburs, revista ConexClub. Mă angajez să achit contravaloarea revistei plus taxele de expediere.

Doresc ca expedierea să se facă începând cu nr. .... / ....

Nume .... Prenume ....
Str. .... nr. .... bl. .... sc. ...... et. ..... ap. ......
Localitatea .... Județ / Sector ....
Cod poștal .... Tel. : ....

Data .... Semnătura ....

Modul pentru **criptare vocală**



Adrian **Florescu**, *YO3HJV*
Edouard **Gora**, *YO3HCV*
office@hcv.ro

În paralel cu dezvoltarea comunicațiilor radio utilizate pentru diverse servicii private sau guvernamentale (poliție, pompieri, firme de pază, etc.), au apărut și ofertele de echipamente destinate interceptării comunicațiilor. Achiziționarea acestor echipamente este facilă multora, prețurile facându-le accesibile, fiind situate în intervalul 50...800USD.

În prezent, majoritatea statelor au introdus norme legislative prin care se interzice interceptarea și comunicarea publică a convorbirilor private. Dacă aplicarea legilor (teoretic vorbind) referitoare la dezvăluirea conținutului comunicațiilor interceptate este relativ ușor de făcut, nu același lucru se poate spune despre interceptarea efectivă. Cu excepția situațiilor în care o persoană este surprinsă în momentul în care ascultă frecvențele utilizate, este imposibil de determinat dacă transmisiunea este sau nu sigură. De aceea, referitor la transmisiunile radio efectuate în fonie pe canal discret, se prezumă că sunt interceptate, nefiind recomandat a se transmite informații "sensibile" sau "susceptibile" de a fi utilizate împotriva celor ce le transmit sau le sunt destinate. Este cazul informațiilor vehiculate de forțele de ordine și chiar de către utilizatorii din sfera comercială (prin stațiile radio).

Din punct de vedere istoric, ideea de securizare a convorbirilor purtate prin mijloace radio a apărut aproape imediat după implementarea acestora în serviciile militare, din motive evidente. Sfera contramăsurilor, denumită generic "criptare" este foarte vastă si nu putem vorbi de protecția perfectă ci doar de o cursă între operatorii care transmit informațiile și "ascultătorii" care doresc să acceadă la conținutul acestora.

În principiu, nu există criptare care să reziste în fața unei instituții ce are ca obiectiv "penetrarea" acestor comunicații, fiind bine cunoscut cazul Enigma din cel de-al doilea război modial, când forțele aliate au reușit să "penetreze" sistemul de codificare utilizat de forțele Axei, sistem considerat din punct de vedere matematic și statistic imposibil de descifrat. O clasificare succintă a gradelor de protecție,

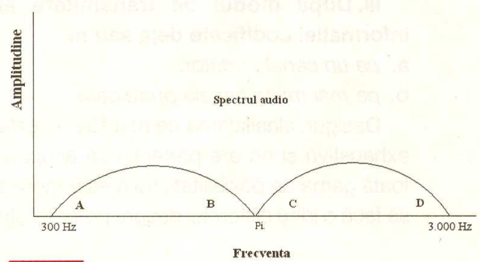


Fig. 1

Îmărțirea spectrului audio

cu precizarea că protecția nu este atacată de o instituție guvernamentală, este:

I. După timpul necesar accesului la informația transmisă, protecția putând fi:

a. *tactică*, atunci când rezistența la interceptare este de ordinul orelor sau zilelor;

b. *strategică*, atunci când informația este decriptată după intervale mari de timp, de ordinul lunilor.

II. După tipul transmisiunii:

a. *telefonică*, atunci când informația este transmisă prin voce;

b. *de la consolă*, când informația este transmisă de la un dispozitiv ce generează deja secvențe de text sau imagini codificate (telex, telegrafie, MT63, Hellschreiber, PACTOR, Packet etc). Cu privire la această categorie,

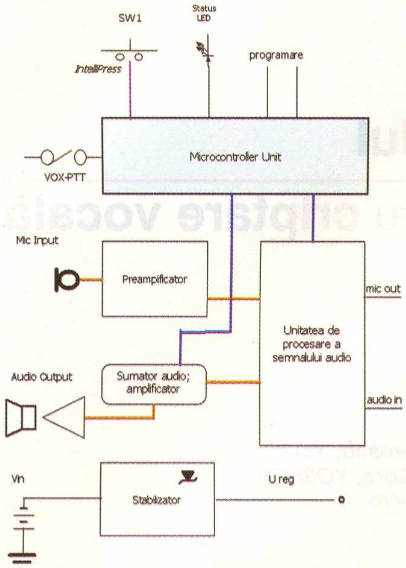


Fig. 2

Schema bloc a modulului de criptare vocală

precizăm că informația în sine este deja codificată utilizând o gamă foarte variată de metode.

III. După modul de transmitere al informației codificate deja sau nu:

a. *pe un canal purtător,*

b. *pe mai multe canale purtătoare.*

Desigur, clasificarea de mai sus nu este exhaustivă și nu are pretenția să acopere toată gama de posibilități, însă este menită să facă o idee cititorului despre posibilitățile generice de criptare a comunicațiilor.

În practică, alegerea metodelor și a modului de efectuare a criptării comunicațiilor ține de o evaluare a valorii informației vehiculate, a valorii echipamentelor necesare și a gradului de portabilitate a acestora.

Cel mai dificil de asigurat, sub aspectul confidențialității, este transmisia vocală utilizată intensiv pentru asigurarea comunicațiilor într-o sferă largă de servicii. Dispozitivul de criptare trebuie să aibă dimensiuni reduse pentru a fi încorporat în stații de mici dimensiuni (portabile sau mobile).

În esență, *principalele modalități de secretizare a convorbirilor sunt:*

1. *Inversarea de spectru,* care poate fi cu un singur punct de inversiune sau cu puncte multiple, fixe sau variabile.
   Avantaje: costuri scăzute, direct proporționale cu nivelul de protecție dorit; dimensiuni fizice mici, implementare rapidă în majoritatea mijloacelor de comunicare vocală.
   Dezavantaje: nu asigură o protecție ridicată, numărul de coduri distincte este relativ mic (dar nu foarte mic!), excepție făcând dispozitivele de secretizare de tip "rolling code".
2. *Transformarea analog-digitală a semnalului audio și criptarea matematică a acestuia.*
   Avantaje: criptare "puternică", strategică; număr nelimitat de coduri distincte și diferite.
   Dezavantaje: prețuri foarte ridicate, dimensiuni relativ mari, necesitatea utilizării unor căi de transmisie speciale datorită benzii largi a semnalului digital rezultat.

În continuare, vom prezenta un dispozitiv de criptare a comunicațiilor vocale realizat de autori, bazat pe inversarea spectrului, cu puncte multiple de inversiune și posibilitate de "rolling-code".

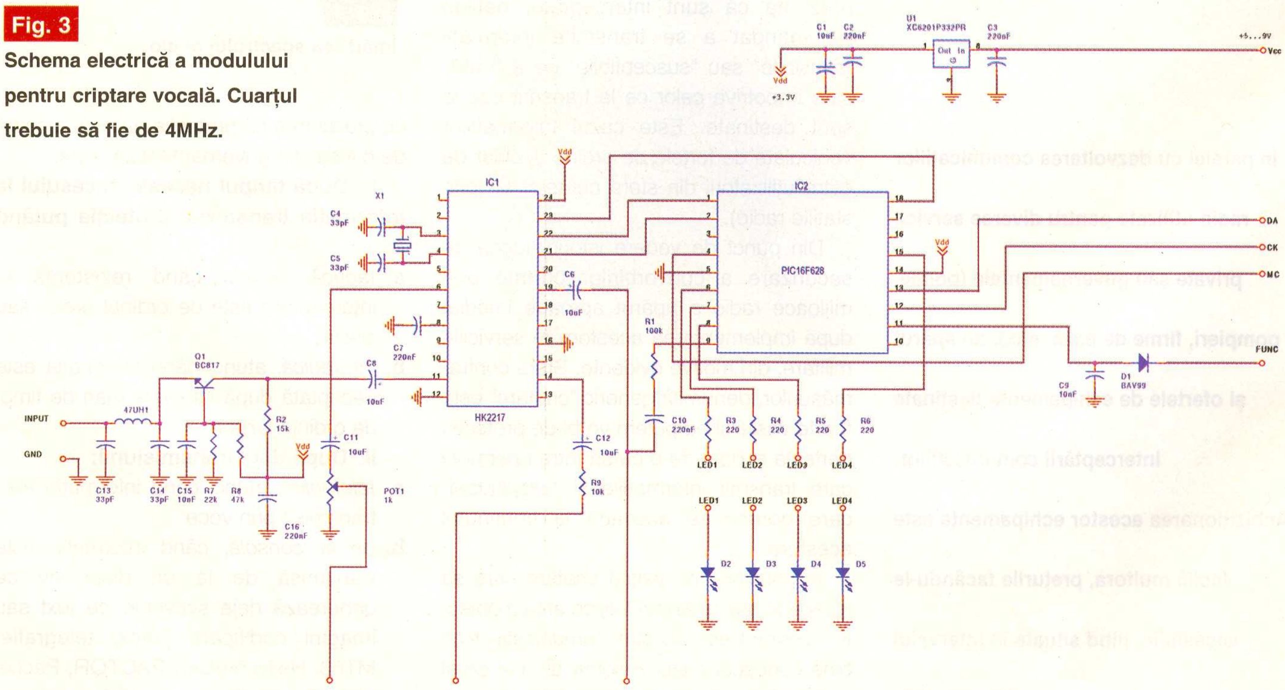
I. Prezentare. Destinație.

Principiu de funcționare.

Dispozitivul este realizat pe o plăcuță de circuit imprimat dublu placat, cu dimensiunile 2,5 x 3cm, realizat în tehnologie SMT pe material FR4. Funcționarea este gestionată de un microcontroler uzual, PIC16F628, iar montajul se alimentează la o tensiune minimă de 3,7Vcc. Montajul permite intercalarea sa într-o rețea de comunicație simplex, semiduplex sau full duplex fiind potrivit oricărui mediu de transmisie a vocii. În principal, este destinat utilizării ca atare în stații de emisie-recepție, permițând adaptarea cu minime componente auxiliare la rețeaua de telefonie fixă sau mobilă. În particular, pentru folosirea pe rețeaua de telefonie fixă, modulul se inserează în puntea electronică (activă sau pasivă) din interiorul telefonului, căutând a se obține un maxim de rejecție al efectului de ecou

Fig. 3

Schema electrică a modulului pentru criptare vocală. Cuarțul trebuie să fie de 4MHz.



local. Se recomandă folosirea unor punţi relativ moderne, integrate, cum ar fi de exemplu cele produse de PHILIPS din seria TEA1061 sau TEA1060.

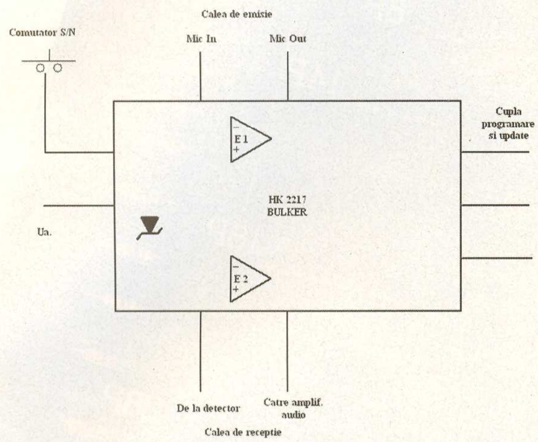


Fig. 4

Interconectarea cu alte echipamente

Deşi "incomod", se poate monta pe traseul de hands-free al unui telefon mobil.

Dispozitivul de secretizare este destinat, în principal, utilizatorilor din sfera comercială ce doresc să îşi protejeze convorbirile, de interceptarea accidentală (sau voită!), cu o investiţie minimă.

Modulul funcţionează impărţind spectrul

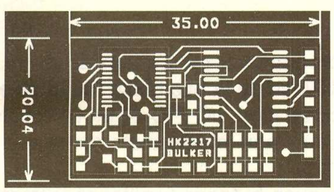


Fig. 5

Circuitul imprimat, faţa "top"

audio de la 300 la 3000Hz în două sau mai multe benzi. Frecvenţa în jurul căreia se împarte spectrul audio constituie aşa numitul punct de inversiune (*Pi*). Frecvenţa acestui punct de inversiune este variabilă, în funcţie de comenzile primite de la microcontrolerul înglobat în circuit.

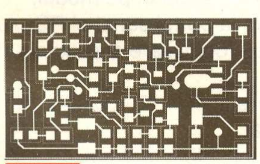


Fig. 6

Circuitul imprimat, faţa "bottom"

Secretizarea se realizează inversând după un algoritm prestabilit, capetele celor două benzi de frecvenţă, în sensul că, după secretizare, frecvenţa A va schimba poziţia cu frecvenţa B şi C cu D. Această inversare se realizează într-un mod similar cu obţinerea modulaţiei cu banda laterală unică, folosind un oscilator local, un mixer şi un filtru care realizează selectarea benzii dorite. În cazul acestui dispozitiv, banda laterală filtrată este cea inferioară, ea apărând "în oglindă" faţă de banda audio normală, de la intrarea în inversor. Facem precizarea că această inversare a spectrului se realizează după separarea întregii benzi audio în cele două sub-benzi, aşadar vor fi două astfel de etaje de mixare, unul pentru 300Hz, Pi şi al doilea, pentru Pi - 3000Hz.

După inversare, se va obţine un semnal neinteligibil dar care se regăseşte în acelaşi spectru de frecvenţă.

II. Schema. Componente. Construcţie

Schema bloc este prezentată în figura 2.

Modulul este realizat în jurul unui circuit specializat ce conţine toate etajele necesare efectuării criptării şi decriptării semnalului audio, în spectrul de frecvenţă 300...3000Hz, iar funcţionarea sa este gestionată de un microcontroler PIC16F628. Intrarea de semnal audio se face printr-un etaj cu tranzistor bipolar, în configuraţie bază - comună (intrarea de semnal în emitor). Celălalt circuit integrat este un ASIC - DSP, denumit HK2217. Alimentarea montajului se face stabilizat, cu ajutorul regulatorului stabilizat U1, ce oferă 3,3V. LED-urile se pot "activa" opţional, prin intermediul "punţilor" de pe cablaj. Oricând se poate realiza up-grade la o nouă versiune de program, fiind prevăzute pad-uri pentru programare în circuit a µC- ISP.

Modul de interconectare cu alte echipamente este prezentat în figura 4.

Modulul este "transparent" pentru utilizator, în sensul că se introduce în echipamentul de radiocomunicaţii, fiind intercalat pe căile de semnal ascendent (de la microfon către antenă) şi descendent (de la antenă către difuzor), fiind alimentat de la sursa echipamentului. Utilizatorul are posibilitatea să comute modul de lucru, între normal şi secret, prin simpla apăsare pe un buton. Starea circuitului este semnalizată prin aprinderea unuia sau mai multor LED-uri (montate opţional) şi prin producerea în difuzorul staţiei a unui semnal acustic imediat după selectarea modului de lucru, semnal cu tonalităţi diferite pentru cele două stări.

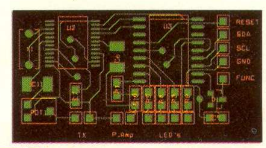


Fig. 7

Desenul de amplasare a componentelor pe faţa "top"

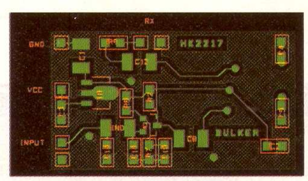


Fig. 8

Desenul de amplasare a componentelor pe faţa "bottom"

În figurile 5 şi 6, se prezintă cablajul montajului, iar în 7 şi 8 amplasarea componentelor. Aşa cum se remarcă, dimensiunile montajului sunt mici, fiind utilizate componente SMD.

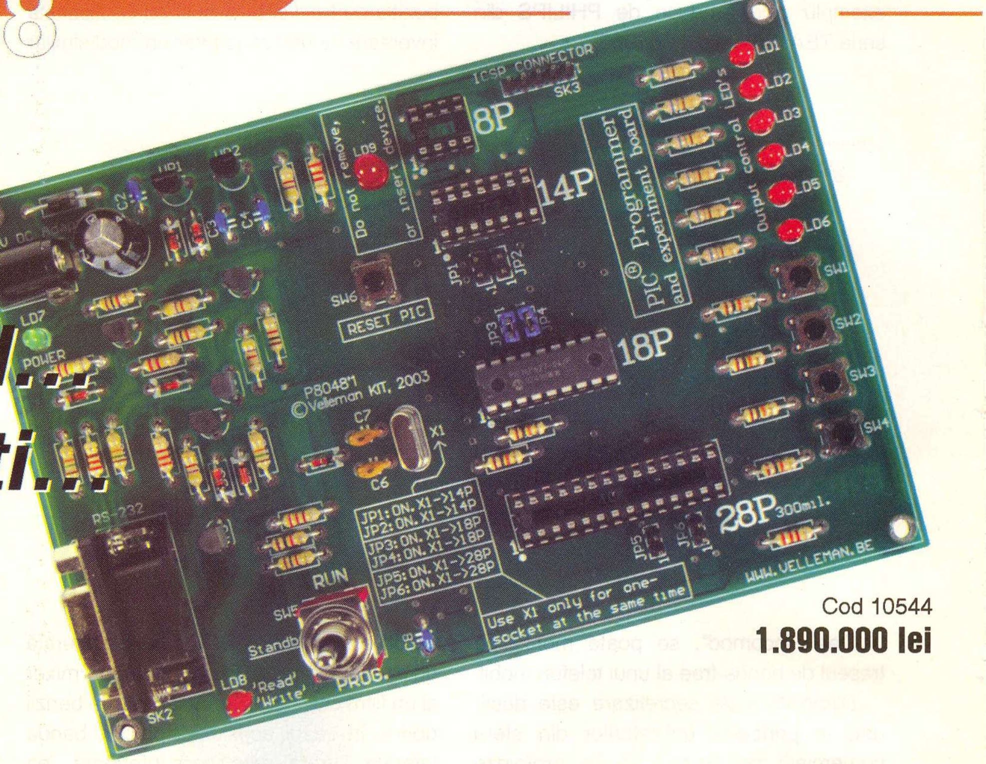
Informaţii privind componentele programabile, realizarea cablajelor, software, up-grade sau particularităţi constructive se pot obţine contactând autorii la ***office@hcv.ro***.

În încheiere, reamintim că folosirea unei astfel de comunicaţii este permisă doar în cadrul legislaţiei române în vigoare. ◆

velleman

Proiectele Dvs. ***"prind viață"*** utilizând
placa de dezvoltare pentru µC

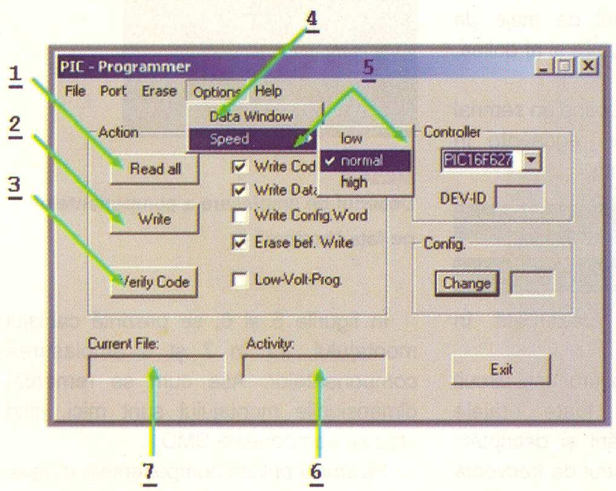
PIC K8048



- scrieți cod...
- programați...
- și testați!

Cod 10544
1.890.000 lei

Totul pe un singur modul: K8048 de la Velleman!



1. citirea conținutului memoriei din µC;
2. programarea µC cu fișierul .hex dorit;
3. operația de verificare a scrierii (corecte) în µC;
4. vizualizare și modificare date în EEPROM;
5. setări ce se lasă în modul NORMAL;
6. adresă (adrese) unde se dorește modificarea codului;
7. numele fișierului curent care se utilizează pentru programare.

Ștergerea µC se realizează utilizând meniul ERASE.

K8048 este un programator pentru familia de microcontrolere PIC Flash de la Microchip (de la cele cu 8 pini până la cele cu 28 pini). µC PIC de alt tip (peste 28 pini) se pot programa prin intermediul unui conector ICSP.

Mai multe LED-uri și push-butoane facilitează testarea µC programat direct în soclul(rile) modulului K8048, prin comutarea din mod programare în mod operare.

Utilizează programul "PICPROG2", iar ca program de compilare a codului sursă MPLAB (realizat de Microchip).

- programează µC cu 8, 14, 18 și 28 de pini;
  ** PIC16F629, PIC16F675, PIC16F83, PIC16F84, PIC16F871, PIC16F872, PIC16F873, PIC16F874, PIC16F876, PIC16F627, PIC16F628, etc.*
- push-butoane și LED-uri pentru testarea programelor direct pe modul;
- conectare la portul serial al PC-ului;
- soft inclus (compilare și programare cod sursă);
- alimentare la 12...15Vcc/300mA nestabilizat;
- dimensiuni: 145 x 100mm.

Resurse minime

- PC compatibil IBM, Pentium, WIN 95/98/ME/XP/2000, CD ROM și un port serial (COM) liber.

Informații suplimentare:
www.heavyweather.info

Stație meteo **completă**

WS2300



Cod 14855
11.200.000 lei

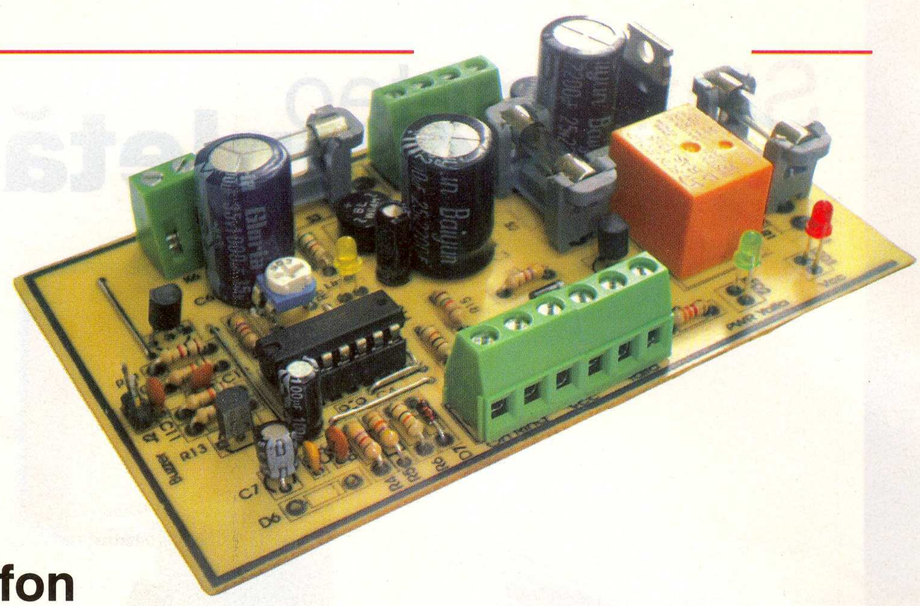
Pachetul conține:

- stație de bază:
  - ceas și calendar sincronizate;
  - temperatură afișare °C sau °F;
  - umiditate;
  - presiune atmosferică *(afișare în mmHg sau hPa)*;
  - reglaj altitudine;
  - anemometru *(viteza și direcția vântului)*;
  - pluviometru;
  - previziuni meteo;
  - alarme;
  - interfața PC pe COM;
  - dimensiuni 170 x 35 x 138mm.
- traductor de tip termo-higrometru (transmisie radio sau pe fir, alimentare din baterii miniatură), -30...+70°C, 20...95%,
- traductor pluviometru;
- anemometru;
- cablu și software pentru conectare la PC;
- adaptor alimentare AC/DC.



Disponibilă din luna iunie la

conex electronic



Sursă pentru interfon

Cu timer și apel electronic

Croif V. **Constantin**,
croif@elkconnect.ro
Mircea G. **Zbarnia**,
electrozet@xnet.ro

Prezentăm o sursă complexă de tensiune ce se recomandă a fi utilizată la un sistem de interfonie sau de control al accesului. Oferă două ieșiri de tensiune (12Vcc și 30Vcc/1A), o ieșire de comandă pentru yalla electromagnetică (pe releu, 12V1,5Amax) și două intrări (comandă acționare încuietoare și comandă apel electronic prin intermediul butoanelor).

Sursa a fost proiectată pentru o rețea de interfonie de birou sau casă (mai multe interfoane cuplate pe același "bus", în paralel sau individuale, cum ar fi Interfonul Full Duplex realizat de Conex Electronic care poate fi utilizat, împreună cu această sursă, ca echipament pentru apel și control al accesului). Ea oferă două ieșiri în tensiune: 12V sau 13,5V stabilizat (selectabil) și una de linie, de valoare mare, 30Vcc nestabilizată. În plus, are o ieșire pe releu NO/NC (10A), controlată de un timer ajustabil (monostabil), la 1...20s, utilizată pentru comanda de deschidere (utilizată pentru o încuietoare electromagnetică) și dispune de o intrare de comandă apel - sonerie (pentru buzzer).

Funcții. Intrări și ieșiri.

Semnalizări.

În ce privesc facilitățile oferite de sursa de tensiune, sugestivă este figura 1. Aceasta dispune de trei ieșiri:

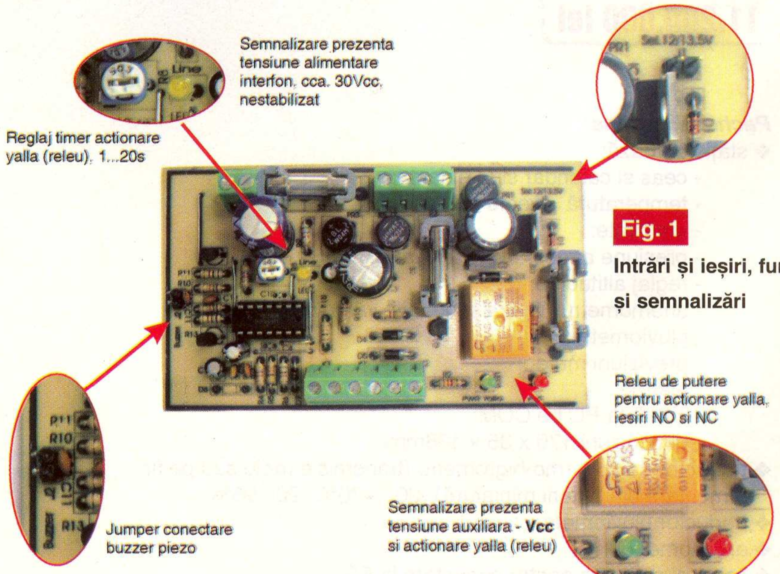


Fig. 1
Intrări și ieșiri, funcții și semnalizări

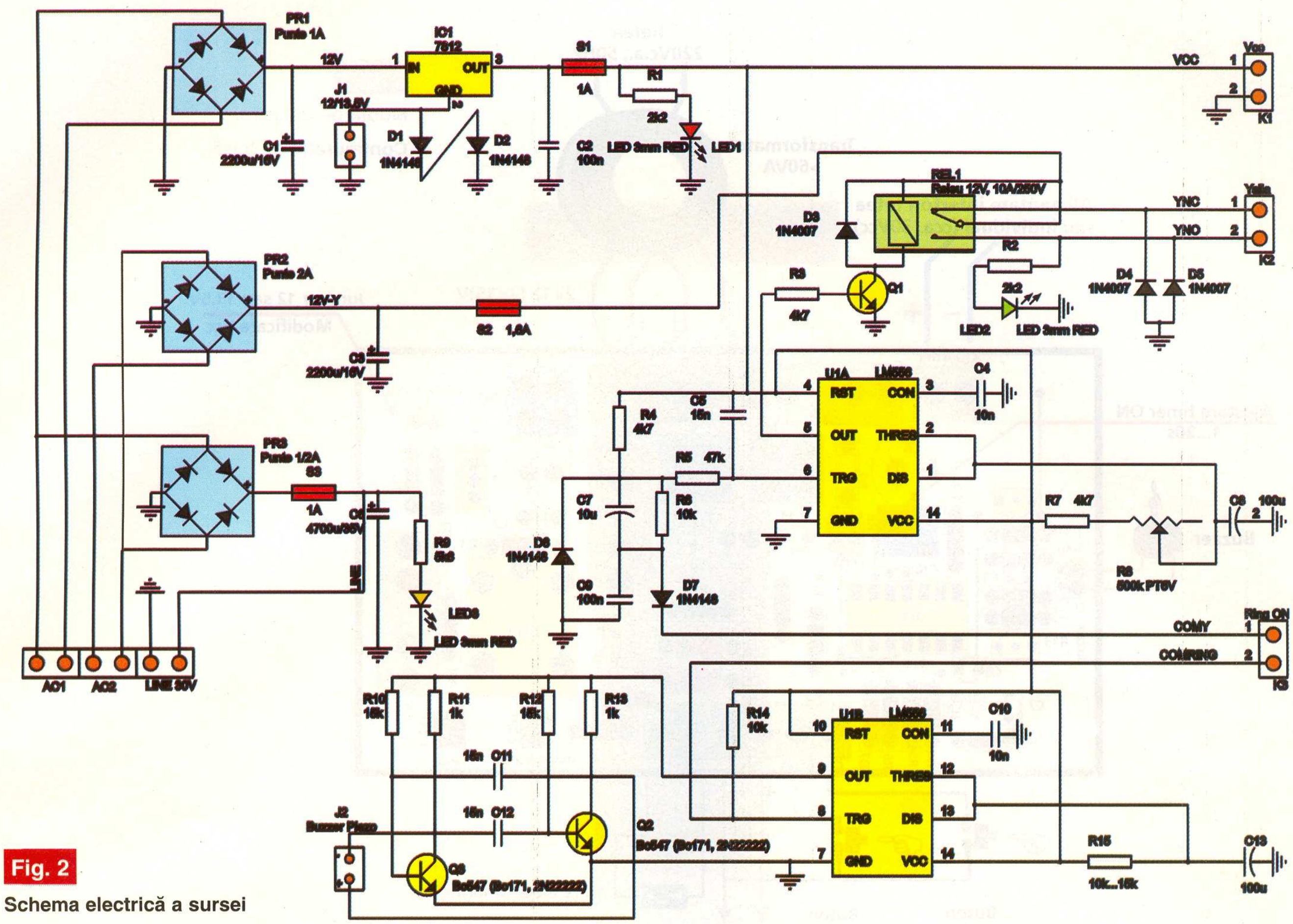


Fig. 2

Schema electrică a sursei

- 12V sau 13,5Vcc la 1A, stabilizat, valoare selectabilă din jumper-ul J1. Este protejată cu siguranță fuzibilă la scurtcircuit și dispune de protecția termică (la suprasarcină) a regulatorului LM7812 în capsulă TO220. Ieșire (auxiliară, notată Vcc) ce se poate utiliza în diverse scopuri;
- aproximativ 30Vcc, nestabilizat (funcție de transformatorul de rețea utilizat), pentru alimentarea unei linii de interfonie. De asemenea, este protejată la scurtcircuit pe line cu siguranță fizibilă. Poate alimenta mai mulți consumatori (interfoane, partea de audiofrecvență);
- o ieșire de releu, pe contacte NC/NO, 10A/250V, protejate la scurtcircuit cu siguranță fuzibilă și la tensiuni inverse, provenite de la sarcinile inductive (cum ar fi o yallă electromagnetică) cu diode. Pe borna comună a releului se regăsesc cca. 12V/1,5Amax (maxim 17V în gol). Acționarea releului se face temporizat, timpul fiind reglabil, în gama de bază 1...20s (prin intermediul unui monostabil cu 555). Comanda se dă pe intrarea COMY (On), la conectorul K3 (figura 3).

Toate aceste trei ieșiri sunt semnalizate optic cu LED-uri, respectiv LED1 - roșu, LED3 - galben și LED2 - verde (vezi figura 1 și schema electrică din figura 2).

Alimentarea se face la conectoarele AC1 și AC2, de la un transformator de rețea (recomandat toroidal), 220V/2x12Vca sau 2x15Vca, putere minimă 60VA.

La categoria intrări, dispunem de două comenzi, astfel:

- intrare de comandă pentru acționarea releului, de tip buton (cu revenire), cu referința către masă, notată On pe figura 3. Timpul de acționare se ajustează din semireglabilul R8 (figurile 1, 2 și 3);
- intrare de comandă de tip buton (cu revenire) pentru apel pe un buzzer electronic (semnalizare audio). Activarea buzerului se face temporizat (funcție monostabil) pe o durată dată de valorea lui R15 (figura1, aproximativ 3s). Alimentarea buzzerului se face de la un circuit basculant astabil, ce oscilează pe aproximativ 1...2kHz.

Schema electrică

Schema electrică a sursei este prezentată în figura 2 și are în componență, în principal, patru blocuri: sursă auxiliară Vcc =12V sau 13,5V, sursă 30Vcc, comandă și alimentare releu și comandă apel pe buzzer piezoelectric.

Sursa auxiliară Vcc=12V/13,5Vcc

Așa cum se specifica mai sus, alimentarea modulului se face de la un transformator 220V/2x12V (sau 2x15V). O secțiune a acestuia alimentează puntea PR1, care oferă aproximativ, după filtrare cu C1, 14...15V, tensiune ce este stabilizată cu ajutorul regulatorului IC1 - LM7812 (în capsulă TO220). Se remarcă posibilitatea de a selecta valoarea tensiunii stabilizate cu ajutorul jumper-lui J1, la 12 sau 13,5V. Valoarea de aproximativ 13,5V, peste cea de stabilizare a regulatorului (7812 -> +12V), se obține cu ajutorul diodelor montate în serie cu pinul 2 (GND),

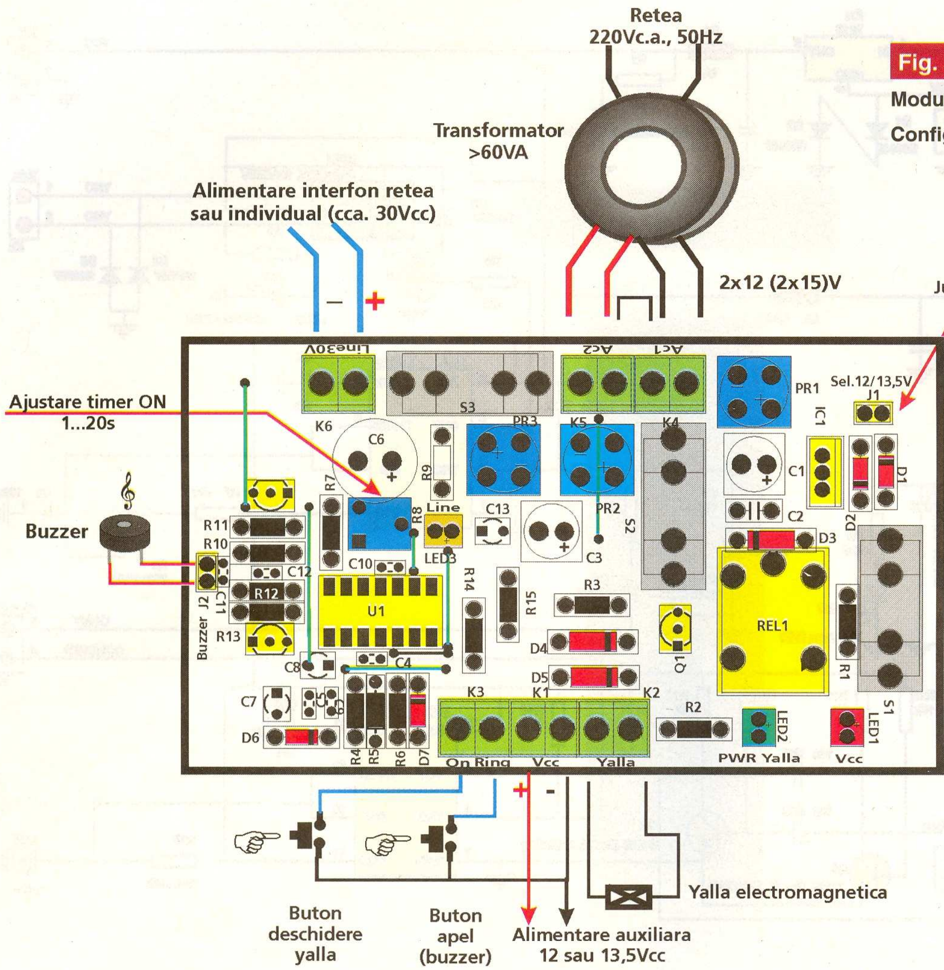


Fig. 3

Modul de utilizare. Configurația de bază.

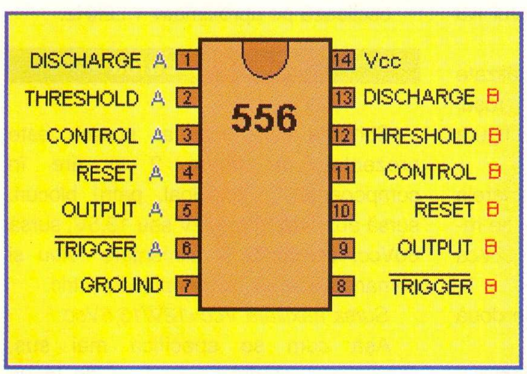


Fig. 4a

Dispunerea pinilor la capsula circuitului LM556

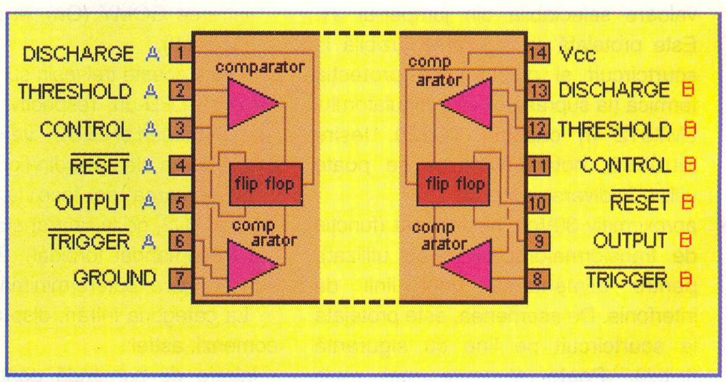


Fig. 4b

Se observă că LM556 este un timer LM555 dublu

spre masă (figura 2, pentru două diode se obțin aproximativ: 12V + 2x0,75V = 13,5V).

Sursa LINIE 30V (sau 15V)

Această valoare se obține prin redresarea (PR3) și filtrarea (C6) tensinii celor două înfășurări înseriate (a nu se uita ștrap-ul ce trebuie realizat la conectorii AC1 și AC2). Bineînțeles că și valoarea tensiunii de contact a releului se poate modifica la 24...28V, dacă se jonglează corespunzător cu înfășurările transformatorului. În plus, cu mici modificări tensiunea de linie poate fi și de 15V. Atenție însă, la valoarea tensiunii de lucru a condensatoarelor! Prezența tensiunii de linie este semnalizată de LED3 - galben.

Comandă și alimentare prin releu

Blocul are la bază jumatate din circuitul LM556. Acesta este un banal timer 555, în variantă dublă. Sugestive sunt figurile 4a, 4b și 4c.

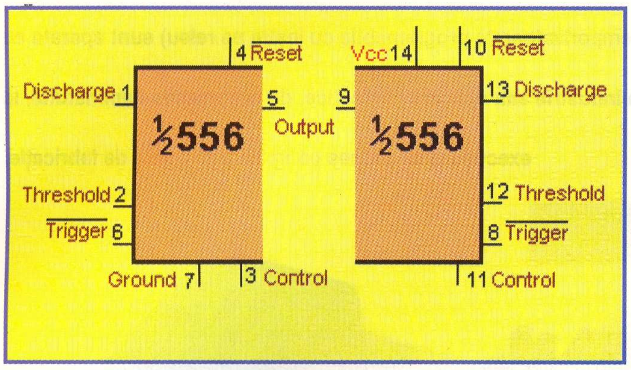


Fig. 4c

O altă punere în evidență a legăturii dintre 555 și 556.

Timer-ul U1A este configurat ca monostabil, cu ieșire pe tranzistorul Q1. Elementele care determină timpul de activare a monostabilului sunt R7, R8 și C8. Rețeaua de declanșare (pentru pinul TRIG) este mai complexă. Valorile componentelor acesteia sunt calculate să asigure un impuls foarte scurt de declanșare, indiferent de timpul cât este apăsat butonul On (de deschidere a yallei). Pe borna comună a contactelor de releu se regăsește cca. 12V/1,5Amax. Contactele NC și NO sunt disponibile în exterior (ca ieșiri) și sunt protejate la tensiuni inverse de diodele D4 și D5.

Activarea releului (temporizării) este semnalizată de dioda LED2, verde, montată pe contactul NO al releului.

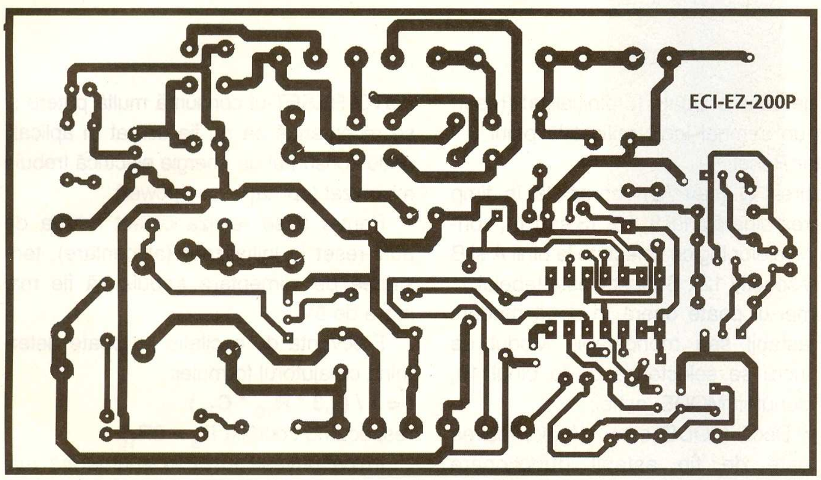


Fig. 5

Cablajul imprimat

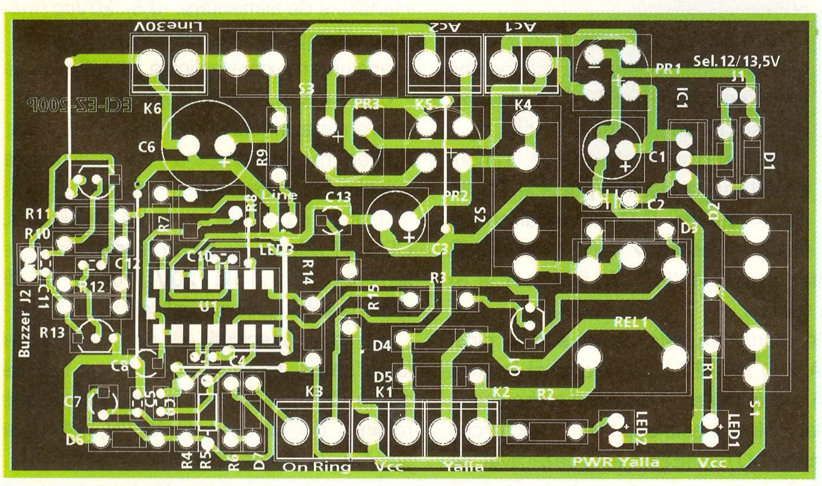


Fig. 6

Desenul de amplasare a componentelor

Blocul sonerie/apel

Cealaltă secțiune a circuitului LM556 (celălalt timer) este utilizată tot ca monostabil. Acesta activează (alimentează pe ieșirea pin 9-OUT) un circuit basculant astabil cu tranzistoare, ce oscilează pe 1...2kHz. Putem vorbi de un astabil declanșat de un monostabil. Astabilul este alimentat o perioadă scurtă, 2...4 s, timp în care se realizează apelul cu ajutorul buzzerului montat la conectorul J2. În funcție de tipul buzzerului (frecvența sa de lucru) se recomandă modificarea celor două condensatoare de reacție, C11 și C12, la valori între 10nF și 47nF. Monostabilul, respectiv apelul (soneria) este declanșat(ă) de la butonul cu revenire montat la conectorul K3 (RING), față de masă (figura 3).

Timpul de apel se modifică în sens crescător prin creșterea valorii lui R15.

Construcție

Circuitul imprimat (figurile 5 și 6) a fost proiectat pentru o casetă de șină DIN, pentru tablou electric (caseta se poate procura de la Conex Electronic). Acesta este și scopul pentru care s-au prevăzut pe margini conectoarele și LED-urile.

Cablajul a fost executat cu folie PnP Blue (traseele și inscripționarea componentelor).

Componentele se găsesc în magazinele de specialitate, fără probleme. Releul este uzual, de tip RAS12-10 sau tip Millionspot, de 12V (există și variante produse similare produse de Omrom sau Finder, ce pot fi procurate de la Conex Electronic). Se recomandă utilizarea unui buzzer piezoelectric cu frecvență de lucru proprie între 600...1600Hz. A nu se utiliza buzzer inductiv (cu membrană), deoarece consumul acestuia este mare. Se poate monta orice tip de semireglabil, montaj orizontal, format mic. În plus, sugestive sunt fotografiile.

Se recomandă utilizarea unui transformator toroidal de mici dimensiuni sau a unuia capsulat, care să intre în caseta utilizată.

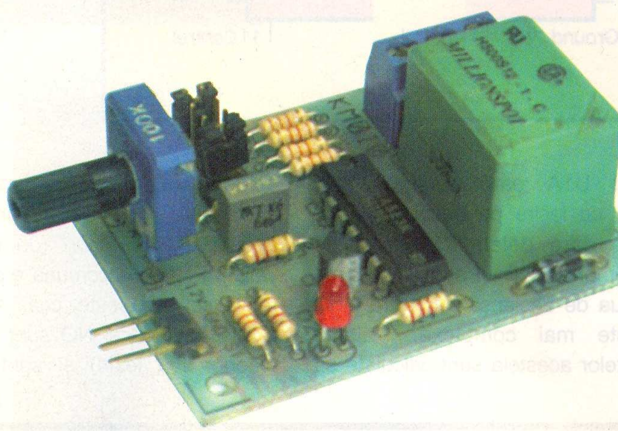
Cu mici modificări, se poate conecta și un acumulator de back-up (o diodă în serie cu acumulatorul, pentru separare, la pinul 1 al conectorului K1 - Vcc). ◆

Releu de timp

Timer-ul 4541

Mircea **Zbarnia**
electrozet@xnet.ro

Releele de timp (temporizatoarele programabile cu ieșire pe releu) sunt aparate cu utilizări multiple în industrie sau aplicații domestice, de la comanda iluminatului, la execuția unui proces complex într-o linie de fabricație.



Circuitul integrat CD4541 (MC14541)

Releul de timp prezentat are la bază circuitul integrat CD4541, denumit generic de producător(i) "*CMOS Programmabile Timer*". Acesta operează ca divizor de frecvență binar, cu 2^N.

CD4541 este un timer programabil al cărui oscilator este controlat extern de o rețea R-C (două rezistoare și un condensator) conectată la pinii 1, 2 și 3. În figura 1 se prezintă dispunerea pinilor la capsula DIP cu 14 pini, în figura 2 schema

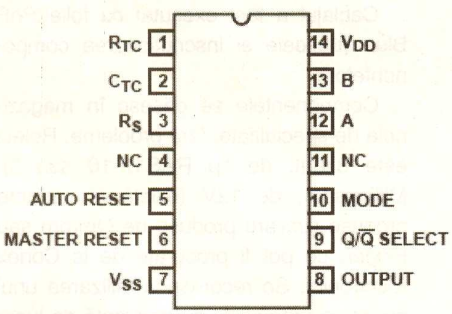


Fig. 1
Dispunerea pinilor la capsula circuitului CD4541 (DIP 14)

internă logică (funcțională), iar în figura 3 modul de conectare a rețelei R-C la pinii specificați mai sus și schema oscilatorului.

Circuitul mai dispune, ca funcții, de un circuit de reset automat la conectarea alimentării și de un control logic al ieșirii (se poate selecta, de la pinul 9, ieșire pe unul din nivelele logice Q sau /Q, pinul 8).

Numărătorul timer-ului poate fi incrementat pe fiecare front crescător al semnalului de ceas și poate fi reinițializat (reset) printr-un semnal logic aplicat la pinul 6 - Master Reset.

Ieșirea Q (sau /Q) reprezintă în timp valoarea binară a lui 8, 10, 13 sau 16, conform nivelelor logice selectate la pinii A și B (13, respectiv 12). Sugestiv este tabelul 1.

Timer-ul poate opera în două moduri: astabil sau monostabil. Modul de lucru se selectează de la pinul 10, denumit MODE, astfel:

- Dacă MODE este 1 logic, ieșirea este de tip astabil (funcționare continuă), frecvența de oscilație fiind egală cu frecvența oscilatorului divizată cu 2^N, factor de umplere 50%;
- Dacă MODE este setat pe 0 logic, ieșirea Q funcționează ca monostabil (după ce MASTER RESET - pinul 6 - este setat), timpul fiind de 2^{N-1}.

Se impune o observație. Timpul de activare al ieșirii se poate ajusta fin dacă rețeaua R-C se modifică ca valoare, respectiv dacă rezistorul R montat la pinul 1 (RTC în figurile 1 și 3) este variabil.

Temporizarea este inițiată setând pinul 5 - AUTO RESET - pe 0 logic și imediat după alimentarea cu tensiune a circuitului.

Dacă pinul 5 este setat pe 1 logic circuitul pentru AUTO RESET este dezactivat, iar temporizarea nu se activează decât după ce un puls pozitiv este aplicat pe pinul 6 - MASTER RESET - și apoi revine la zero. AUTO RESET-ul consumă multă putere și se recomandă să nu fie utilizat în aplicații unde consumul de energie electrică trebuie minimizat (aplicațiile low-power).

Pentru a se realiza corect funcția de auto-reset la inițializare (alimentare), tensiunea de alimentare trebuie să fie mai mare de 5V.

Frecvența de oscilație se poate determina cu ajutorul formulei:

$f = 1 / (2,3 * R_{TC} * C_{TC})$

respectând condiția $R_S = 2R_{TC}$

În ce privesc funcțiile enumerate mai sus, sugestiv este și tabelul 2.

Valorile maxime de lucru ale circuitului CD4541 sunt:

- tensiune de alimentare: -0,5...20Vcc (măsurată față de Vss, pinul 7);
- tensiune maximă aplicată pe toți pinii de comandă -0,5...Vdd+0,5V;
- curent maxim consumat pe intrări 10mA;
- putere maximă disipată pe tranzistorul de ieșire intern (ieșirea Q) 100mW.

După cum se remarcă mai sus, CD4541 admite pe intrări niveluri mari de tensiune (până la 20V), ceea ce îl recomandă la diverse aplicații industriale.

Se mai specifică că temperatura de lucru se poate situa între -55 și 125 de grade Celsius. Se recomandă o tensiune minimă de alimentare de 3V, valoarea tipică (uzuală) fiind de 18V.

În figura 4 se prezintă aplicația tipică recomandată de producător (în foile de catalog).

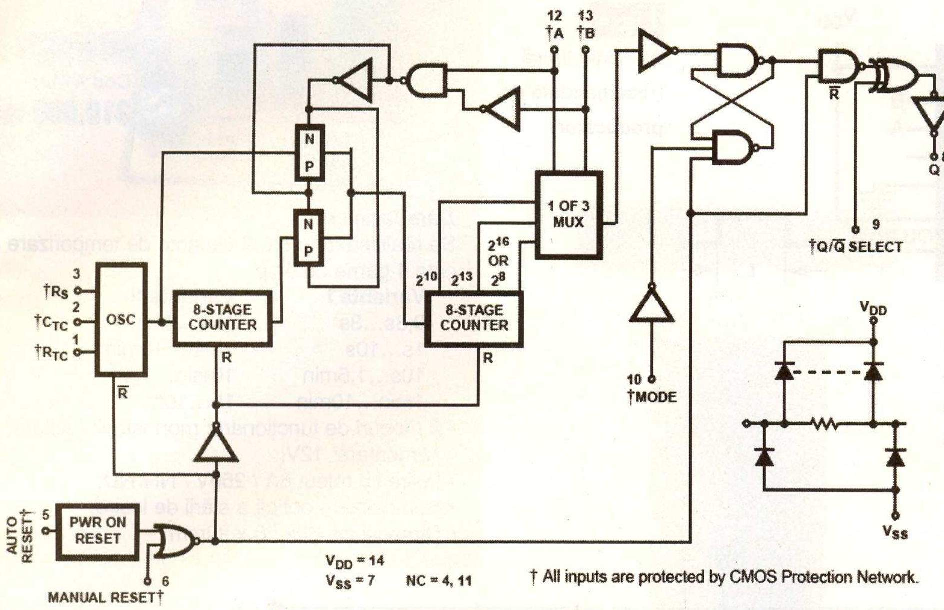


Fig. 2

Schema bloc funcțională a circuitului CD4541

TABELUL 1 - Selectarea frecvenței oscilatorului cu ajutorul pinilor a A și B

A (pin 12)	B (pin 13)	N	$Q=2^N$ (pin 9)
0	0	13	8193
0	1	10	1024
1	0	8	256
1	1	16	65536

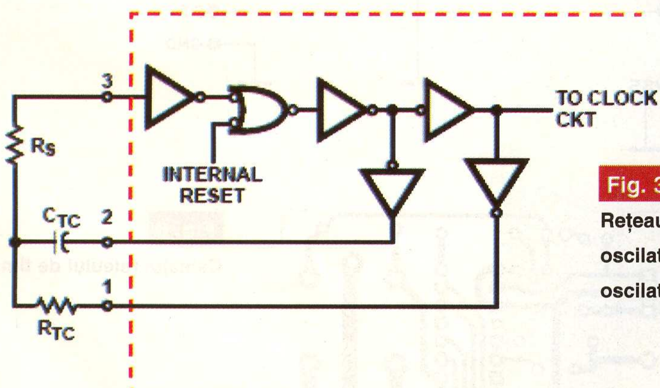


Fig. 3

Rețeaua R-C pentru oscilator. Circuitul oscilator (schema logică)

Aplicație

Releu de timp

În figura 5 este prezentată o schemă de aplicație directă a circuitului CD4541 în care sunt utilizate majoritatea funcțiilor acestui circuit.

Pinul 10 (AUTO RESET) este conectat la masă, iar temporizarea poate fi declanșată în două moduri:

- prin conectarea pinului ST la GND, caz în care aceasta începe la conectarea tensiunii de alimentare (inițializare);
- fie prin montarea unui comutator normal închis la pinul ST (față de masă), caz în care temporizarea se declanșează în momentul reînchiderii contactului *(după deschiderea sa, bineînțeles!)*. Acest contact poate proveni de la un comutator, contact de releu, etc.

Tot pe schemă se remarcă modalitatea de realizare a rețelei R-C de oscilație. Un semireglabil permite ajustarea timpilor de reglaj (temporizarea în mod monostabil, frecvența de oscilație în mod astabil). Cu valorile din schemă și setând corespunzător jumperii A-G și B-G (pinii A și B) se obțin aproximativ timpii din tabelul 3.

Modificând valoarea condensatorului la 220nF sau 470nF se obțin valori mai mici pentru temporizare, la jumătate sau respectiv, cu 75% mai mici decât cele prezentate în tabelul 3 (conform relației de calcul pentru "*f*" prezentată mai sus). Nu mai puțin adevărat este faptul că se pot obține temporizări de ordinul orelor dacă se crește valoarea rezistoarelor și a condensatorului.

Un montaj asemănător, cu temporizări care merg până la 10h, a fost realizat de Conex Electronic sub formă de kit, cod intern de circuit CNX122.

Față de CNX122, montajul propus oferă

TABELUL 2 - Funcționarea timer-ului CD4541

PIN	STARE LOGICA	
	0	1
5	AUTO RESET activ	AUTO RESET dezactivat
6	MASTER RESET dezactivat	MASTER RESET activ
9	IESIREA Q (initial) PE 0 LOGIC dupa reset	IESIREA Q (initial) PE 1 LOGIC dupa reset
10	MONOSTABIL	ASTABIL

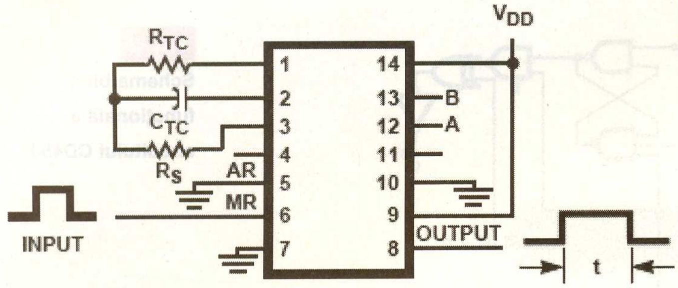


Fig. 4
Aplicație tipică (recomandată de producător)

posibilitatea de a comuta cu ajutorul jumperului Q-G, nivelul logic al ieșirii, din Q în /Q. Este disponibil și jumperul de selectare mod de lucru, MO-G, de la astabil (închis) la monostabil (deschis).

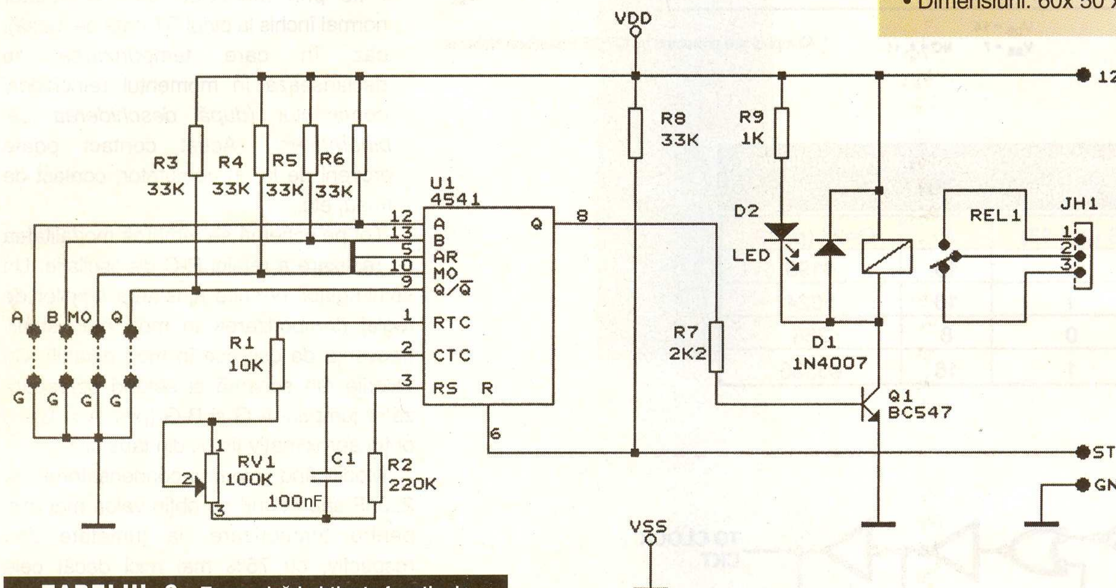


Fig. 5
Schema electrică a releului de timp

TABELUL 3 - Temporizări obținute funcție de poziția jumperilor A-G și B-G și poziția cursorului RV1.

A-G	B-G	Temporizare
0	0	0,3...3s
0	1	1...10s
1	0	10...90s
1	1	1...10min

Ieșirea Q (pin 8) comandă în bază un tranzistor npn, tip BC547, ce are ca sarcină un releu ce dispune de contacte NO și NC, de 10A. Ieșirea se face pe un conector terminal bloc cu 3 căi.

Pentru semnalizarea temporizării (releu anclanșat) este montat un LED roșu.

Comanda (ST), alimentarea VDD (12V) și masa (GND) sunt disponibile la un conector tip pin head cu trei terminale.

Cablajul montajului și desenul de amplasare a componentelor sunt prezentate la scara 1:1 în figurile 6 și 7. ◆

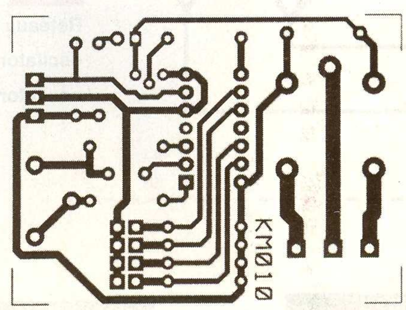


Fig. 6
Cablajul releului de timp

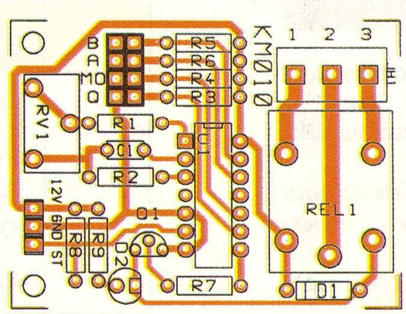


Fig. 7
Desenul de amplasare pentru cablajul din figura 6



Ceasuri Termometre

Termometru / Higrometru wireless
Cod 13080 *(WS899HG)*
3.190.000 lei

Receptorul comunică cu trei senzori de temperatură / umiditate, pe frecvenţa de 433MHz. Raza de comunicare este de maximum 30m.

Date tehnice:
A. Receptor
- domeniul de temperatură afişat: -50°C…+70°C (58°F…+158°F);
- domeniul temperaturilor de funcţionare: -5°C…+50°C (-23°F…+122°F);
- domeniul de umiditate relativă pentru funcţionare: 25%…90%;
- rezoluţie: 0,1°C (0,1°F);
- alimentare: 2 x 1,5V baterii alcaline tip AA (neincluse);
- masa: 164,5g;
- dimensiuni: 117x107x26mm.

B. Senzor termo/higro cu emiţător
- domeniul de temperatură afişat: -50°C…+70°C (58°F…+158°F);
- domeniul temperaturilor de funcţionare: -20°C…+60°C (-4°F…+140°F);
- domeniul de umiditate relativă pentru funcţionare: 25%…90%;
- rezoluţie: 0,1°C (0,1°F);
- alimentare: 2x1,5V baterii alcaline tip AAA (neincluse);
- masa: 63,5g;
- dimensiuni: 92x60x20mm.

Menţiune:
Pachetul de bază conţine emiţător (1 buc.) + receptor(1buc.).



Ceas / Termometru
Cod 13077 *(WS7034)*
1.890.000 lei

Date tehnice:
- afişare oră, minute, secunde, dată, zi, temperatură;
- afişarea temperaturii de interior şi exterior;
- capacitate de comunicare cu max. 3 senzori externi;
- înregistrarea valorilor de minim / maxim pentru temperatură;
- format °C/°F şi 12/24h;
- alarmă;
- alimentare: 2x1,5V-baterii tip AAA pentru unitatea de afişare şi senzor;
- senzor opţional tip WSTR.



Termometru/Higrometru Wireless IN/OUT
Cod 13079 *(WS801)*
~~4.990.000 lei~~ **Ofertă specială** → **3.990.000 lei**

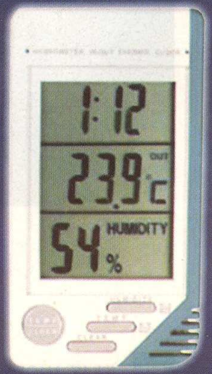
Date tehnice:
A. Emiţătorul (Senzorul termo/higro)
- LED indicator transmisie;
- montare pe perete;
- carcasă rezistentă la apă;
- alimentare: 3 baterii tip AAA (neincluse).

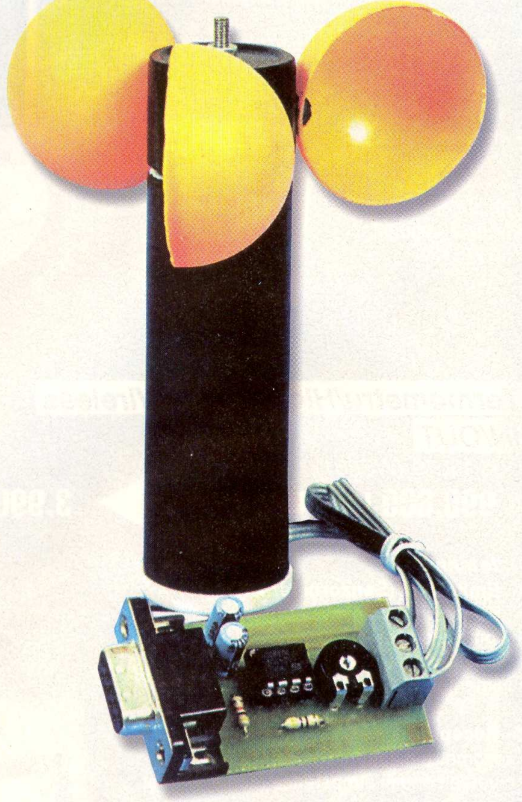
B. Receptorul
- barometru electronic cu alarme pentru diverse condiţii atmosferice (soare, îngheţ, ploaie, etc.);
- indicator de temperatură, umiditate, presiune atmosferică (joasă, constantă, ridicată), modul de variaţie a temperaturii, data curentă şi ceas cu alarmă pe display LCD;
- poate funcţiona cu max. 3 emiţătoare cu autoselecţie;
- mod 12/24h şi °C/°F;
- montaj pe perete sau birou;
- domeniu de temperatură (indoor 0°C...50°C, outdoor -10°C...+50°C);
- distanţă maximă emiţător-receptor: 30m;
- alimentare: 2 baterii tip AA (neincluse).



Termometru/Higrometru IN/OUT
Cod 9987 *(WS241)*
1.220.000 lei

Date tehnice:
- afişare oră, minute, secunde, dată, zi, temperatură, umiditate;
- afişaj LCD pe trei canale;
- afişarea temperaturii de interior şi exterior;
- memorarea valorilor minim / maxim pentru temperatură şi umiditate relativă;
- comunicaţie prin cablu (lungime 3m, inclus) cu senzorul de exterior;
- domeniu de măsură pentru temperatură: -50°C…+70°C (58°F…+158°F);
- domeniu de măsură pentru umiditate: 5%…95%;
- format: °C/°F şi 12/24h;
- alimentare: 1,5V-baterie tip AAA (inclusă).



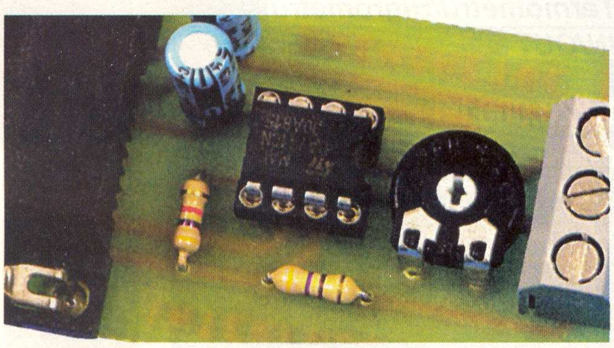


Element indispensabil într-o stație meteo, anemometrul este echipamentul pentru măsurarea vitezei vântului. Schema electrică este simplă, prezentându-se sub forma unei interfețe pentru PC, comunicația realizându-se pe portul serial. În plus, alimentarea se face din același port.

Mai greu de realizat este partea mecanică, dar parcurgând rândurile de mai jos, totul va părea simplu! Practic, semisferele din figură sunt jumătăți de mingi de ping-pong, iar baza este realizată din două tuburi din plastic, așa cum recomandă sursa (***Interfeces PC***, autor ***David Rey***) tuburi de plastic recuperate de la medicamente! Traductorul este un optocuplor cu fantă, cunoscut cititorilor de la rubrica de "Concurs" din luna decembrie 2003.

Partea fixă a **construcției mecanice** este un simplu tub utilizat pentru ambalarea medicamentelor, lungimea sa neprezentând importanță, însă diametrul trebuie să fie de minim 30mm. La baza acestuia se va monta un rulment cu bile. Partea mobilă este realizată dintr-un tub de același gabarit, dar cu o lungime mult mai mică, recomandat 20mm. Pe acest al doilea tub se vor monta 3 semisfere obținute din mingi de ping-pong (susținute

Anemometru
Măsurarea vitezei vântului



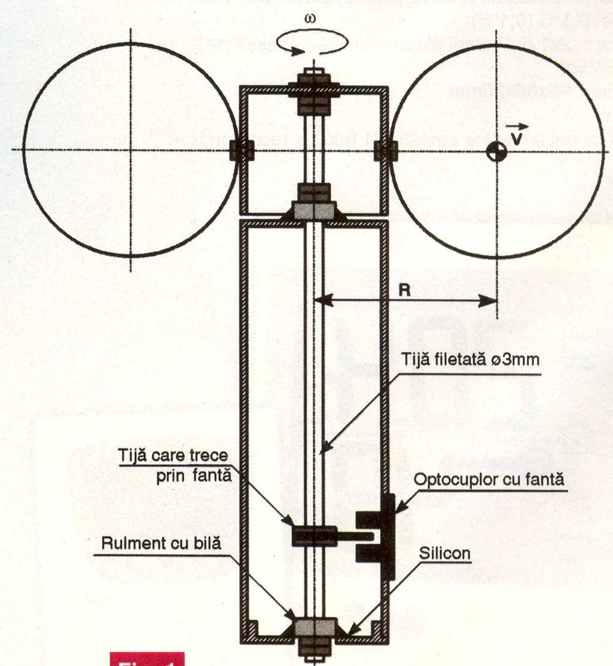


Fig. 1
Traductorul mecanic de vânt

prin şuruburi, *vezi foto*), dispuse la 120°. O tijă filetată de 3mm diametru traversează cele două tuburi, ce au la capete rulmenţi cu bile. Pe aceasta se montează o altă tijă care să traverseze fanta optocuplorului, montat pe peretele tubului de înalţime mai mare. De la optocuplor vor pleca practic 3 fire la interfaţa pentru PC.

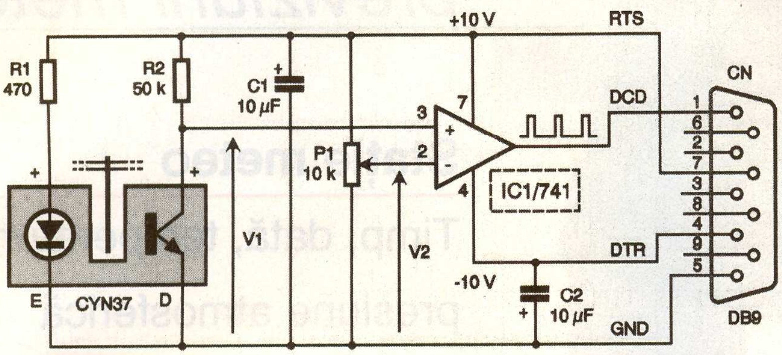


Fig. 2
Schema electrică a interfeţei PC

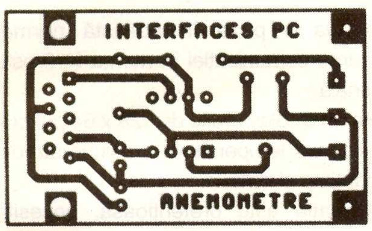


Fig. 3 **Circuitul imprimat al interfeţei**

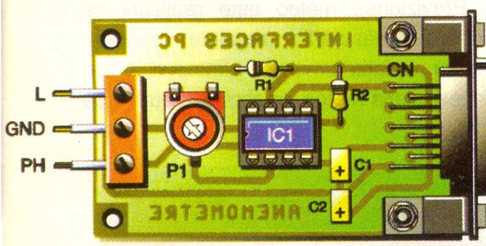


Fig. 4 **Interfaţa PC, vedere dinspre faţa echipată cu componente**

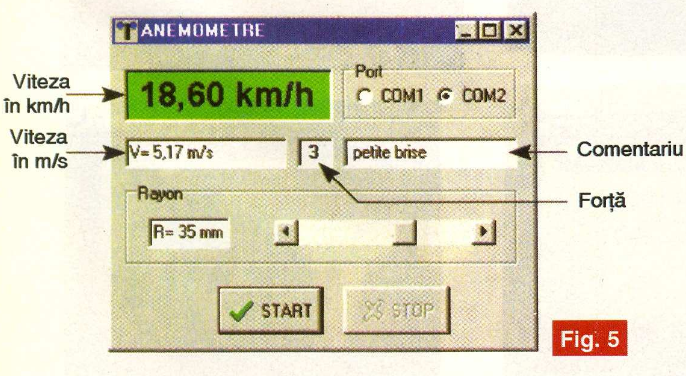


Fig. 5

Viteza de rotaţie a ansamblului - semisfere - tub superior - tijă - este proporţională cu viteza vântului, conform relaţiei:

V = R x [ω]

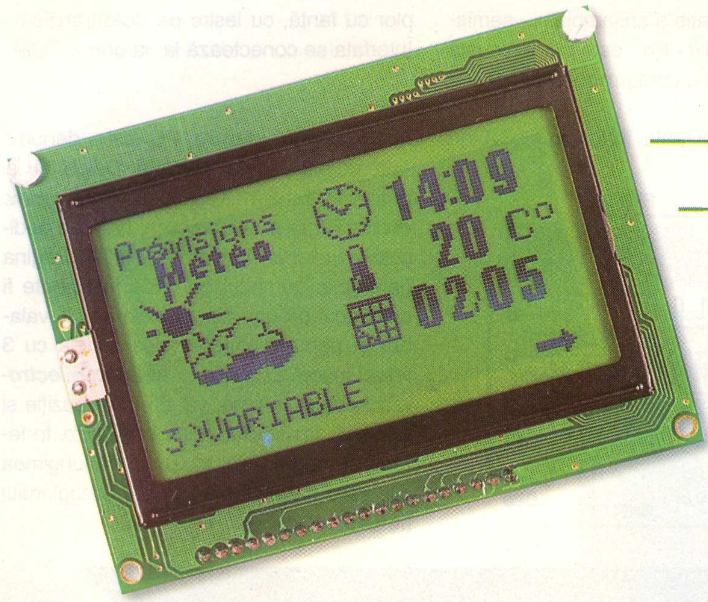
unde R este distanţa între axul (tija) de rotaţie şi centrul fantei optocuplorului (în mm), iar [ω] viteza de rotaţie unghiulară exprimată în rad/s.

În concluzie, este suficient a se măsura viteza unghiulară de rotaţie, R fiind constant. Restul este realizat de interfaţă şi de programul pentru PC.

Interfaţa pentru PC este simplă şi nu necesită multe comentarii. Un operaţional tip 741, alimentat direct din portul paralel cu +/-10V (semnale RS 232), lucrează ca un comparator, al cărui prag este determinat de poziţia cursorului lui P1. La ieşire se obţin impulsuri de tensiune cu frecvenţă variabilă, funcţie de viteza vântului. Se poate utiliza practic cam orice tip de optocuplor cu fantă, cu ieşire pe (foto)tranzistor. Înterfaţa se conectează la la portul COM.

Programul pentru PC este denumit "anemo.exe", este scris în Delphi 4 şi poate fi transferat de pe site-ul ***www. electroniquepratique.com***, paginile dedicate revistei Interfaces PC, nr. 8. Pagina de web a autorului de unde mai poate fi descărcat programul (fişierele sursă, valabilă şi pentru softurile de la cartela cu 3 relee/ triace) este ***http:// www.RDElectronique.com***. În plus, vă stă la dispoziţie şi email-ul: *tehnic@conexelectronic.ro*. În fereastra programului se specifică lungimea tijei care traversează fanta optocuplorului [fereastra Rayon]. ◆





previziuni meteo

Stație meteo

Timp, dată, temperatură, presiune atmosferică

În numărul **278** al revistei **Electronique Pratique** este prezentată o aplicație deosebită, **stație meteo**, ce poate fi deosebit de utilă pentru utilizatorii din zone cu vreme capricioasă sau pentru fermieri. Și aceasta, pentru că, pe lângă valorile afișate pentru temperatură sau presiune atmosferică, un microcontroler procesează aceste date și afișează o previziune meteo! În plus, echipată cu un modul emițător pe 433MHz, ea comunică rezultatele în norma X10 (prin curenți purtători, în rețeaua de prize 220Vca). Este capabilă de a comanda 3 prize în această normă. Utilizarea comunicației în norma X10 este opțională.

Pe un display grafic de 128 x 64 puncte, se afișează temperatură, presiune atmosferică, timp și dată.

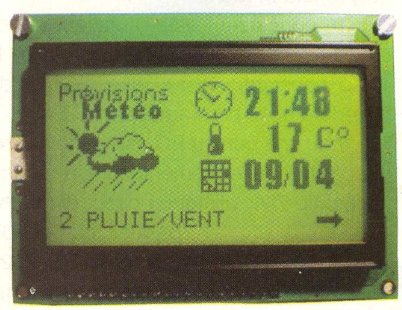
Aplicația este pretențioasă, necesită componente ceva mai scumpe, ea nefiind recomandată începătorilor.

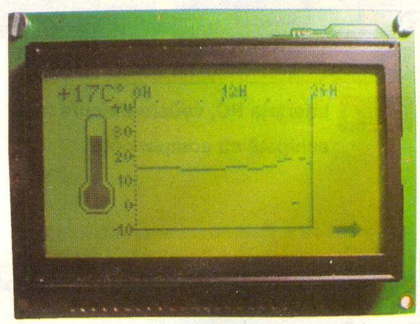
Previziunea meteo este realizată ca urmare a măsurărilor (regulate) efectuate pentru variația presiunii atmosferice. De aceea, stația meteo prezentată poate face

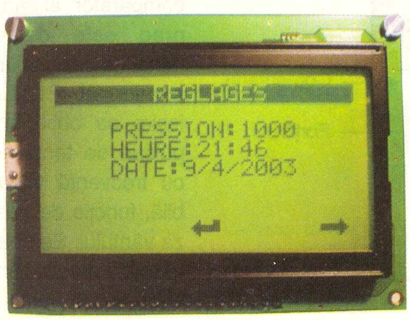
Info ...

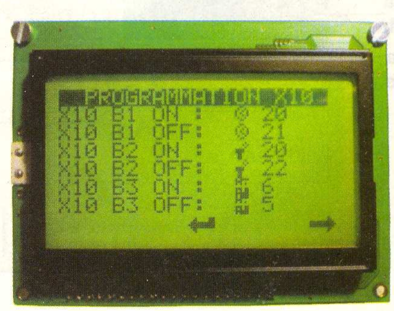
Cod	Tip	Preț (lei)
1285	PCF 8583 P	110.000
15707	PIC16F877 -20/P	390.000
7808	24C32N	30.000
4813	LM324N	5.000
7434	UA7805	8.000
12757	Modul emițător TXSAW433	400.000

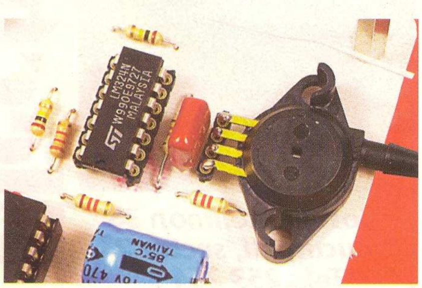
... la conex electronic











o previziune exactă după câteva ore bune de funcționare, la început afișarea previziunii fiind eronată. Măsurarea presiunii se realizează cu ajutorul **senzorului de presiune MPX2100AP** produs de Motorola. Există o întreagă

PCF8583, produs de Philips. El dispune de o baterie de back-up pentru alimentare (3V) și de o bază de timp cu quartz de 32,768kHz.

Pentru măsurarea temperaturii se utilizează circuitul specializat de la Dallas,

Pentru a pilota prize în norma X10 (opțional) este utilizat un modul AUREL pentru 433,92MHz. Modul cum sunt pilotate aceste prize se poate programa din butoanele stației și urmărind ce se afișează pe display (vezi fotografii).

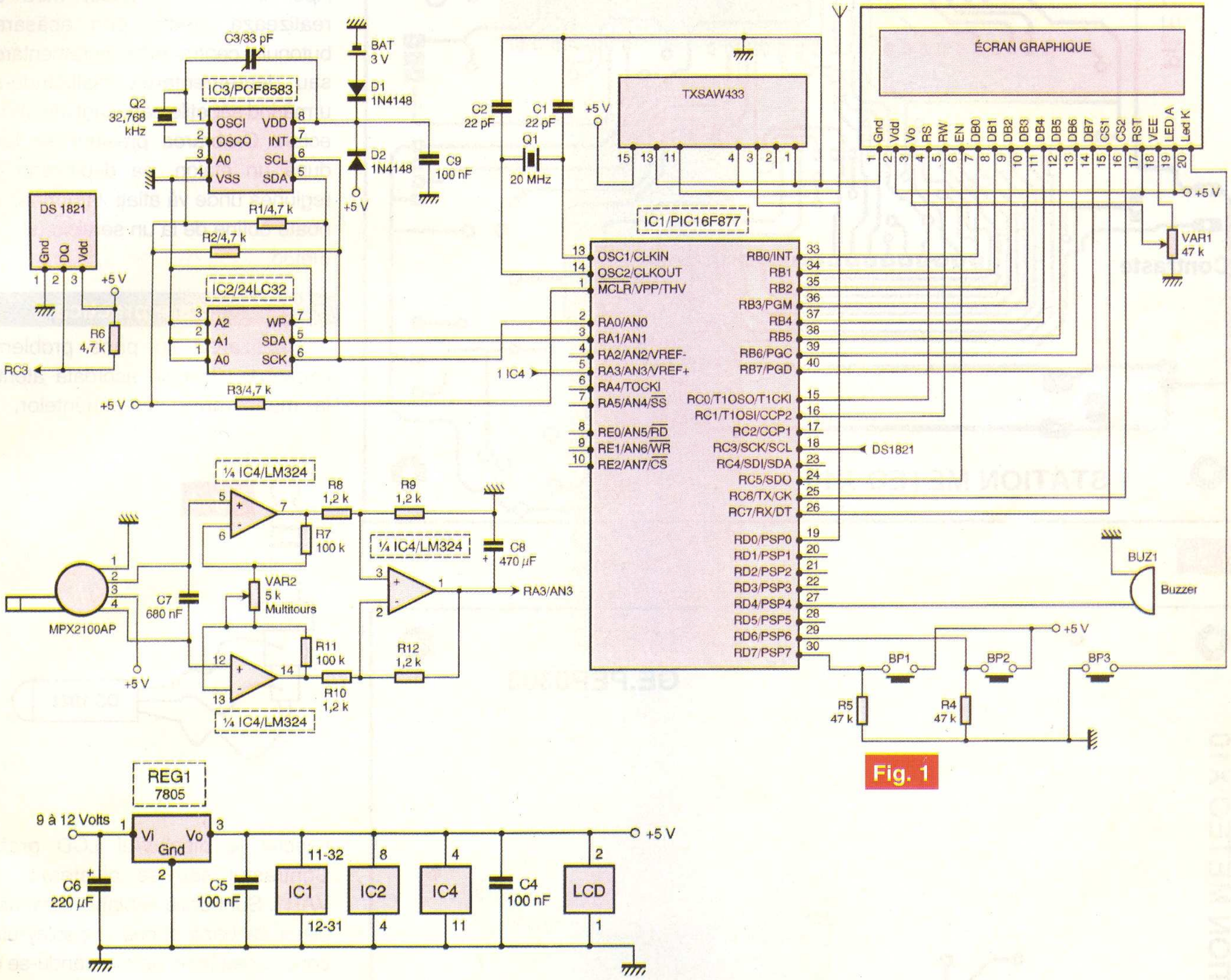


Fig. 1

gamă de senzori din seria MPX (diverse domenii de măsură) ce pot fi procurați pe bază de comandă de la Conex Electronic. Unitatea de măsură considerată pentru presiunea atmosferică (*în Franța, sursa articolului!*) este Pascalul (multiplul hPa), o presiune de 1013hPa = 760mmHg fiind considerată ca previziune pentru "vreme variabilă".

Schema electrică completă a aplicației este prezentată în figura 1. La baza montajului se află un microcontroler PIC16F877, pilotat de un cuară de 20MHz. Circuitul care ajută la afișarea orei exacte și care constituie o bază de timp pentru urmărirea presiunii atmosferice este

DS1821, similar cu 18S20 prezentat în urmă cu un an în revistă. El oferă valoarea temperaturii pe 8 biți, în gama -55...125 grade Celsius. Comunicarea se face pe un bus de 1 fir, 1-Wire, iar legătura între montaj și senzor nu trebuie să depășească 30m. Pe display se poate urmări evoluția temperaturii în ultimele 24h (vezi fotografii).

Revenind la măsurarea presiunii atmosferice, senzorul MPX furnizează o informație analogică sub formă de tensiune, o variație de 0,22V corespunzând-ui o variație de presiune de 1hPa. Valoarea tensiunii furnizate este mare, prelucrarea fiind ușoară, ea realizându-se cu amplificatoare operaționale.

În fotografii se pot urmări diverse funcții, printre care reglarea orei, date și calibrarea senzorului de presiune. Toate aceste funcții sunt acesibile de la cele 3 push-butoane de pe panoul frontal.

Programul care trebuie înscris în µC este denumit **meteo.hex**, iar cel ce trebuie scris în memoria I2C se numește **graph.hex. Programele** pot fi transferate de la adresa de Internet **www.electroniquepratique.com, anul 2003, numărul 278.**

Utilizare

După asamblarea corectă și după alimentare se va auzi un bip, iar după o

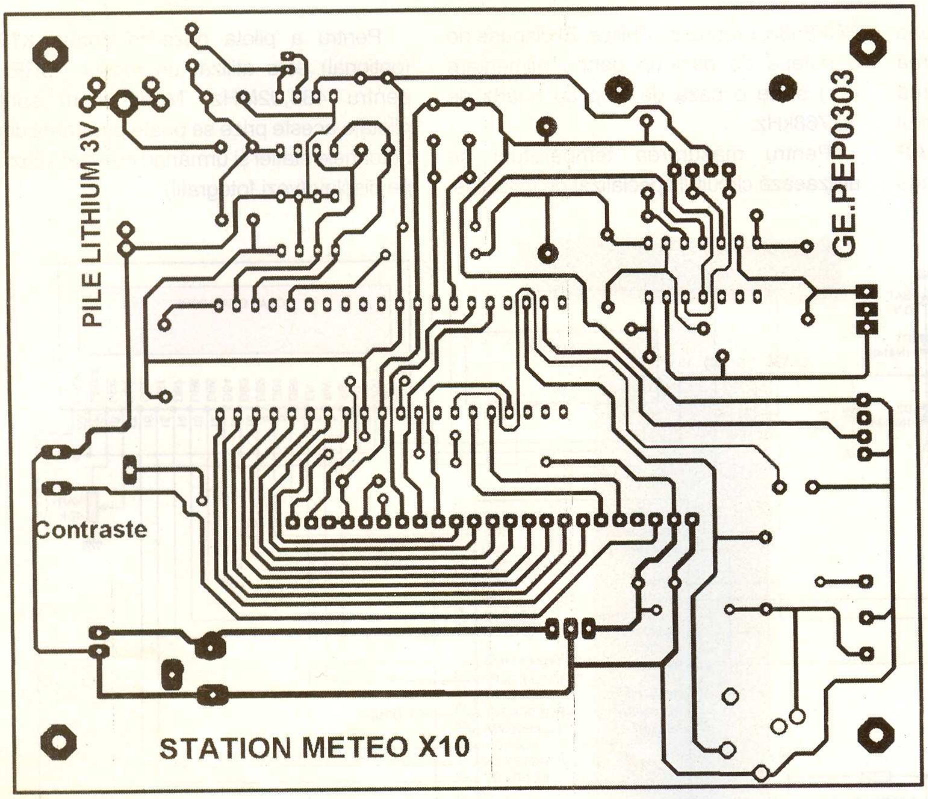


Fig. 2a

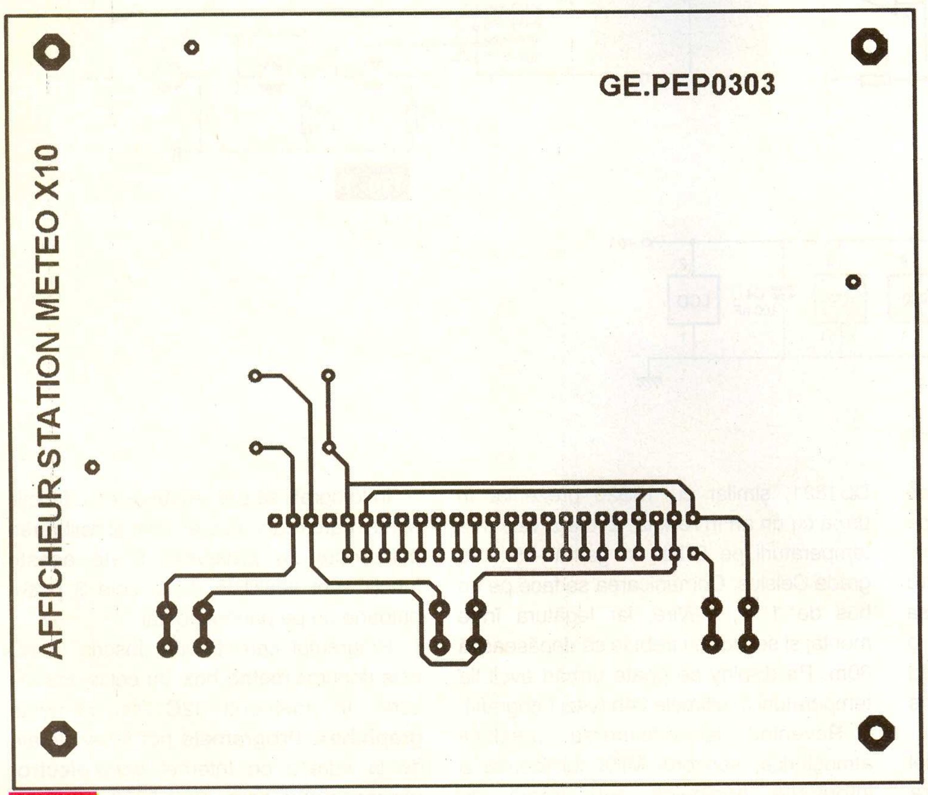


Fig. 2b

scurta temporizare (necesară pentru a comuta toate prizele X10 off) stația afișează ecranul principal (foto titlu). În acest moment previziunea meteo este corectă abia după 16 ore, necesare a prelucra informațiile despre variațiile presiunii atmosferice.

Pentru a avea acces la ecranul *Reglage* se acționează butonul BP3. Apoi intrarea în acest mod se realizează efectiv prin apăsarea butonului central BP2, incrementarea sau decrementarea realizându-se urmărind săgețile care sunt afișate pe ecran. Calibrarea presiunii se face după un etalon, ea depinzând de regiunea unde vă aflați. Informația se poate obține de la un serviciu (stație) meteo.

Realizare practică

Realizarea nu pune probleme deosebite. Trebuie acordată atenție la manevrarea componentelor, în

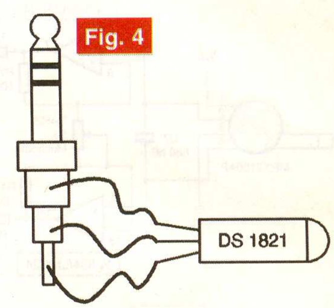


Fig. 4

special la display-ul LCD grafic. Contrastul său se ajustează din VAR1. Sunt două cablaje suprapuse, placa de bază și cea a display-ului, conexiunea între ele realizându-se cu un conector tip pin head. Cele două părți de cablaj se separă prin distanțoare din plastic. Senzorul DS1821 se conectează cu ajutorul uni cablu cu jack stereo; cablul trebuie să fie ecranat, pentru o bună precizie.

Se va utiliza un buzzer piezo miniatură. Modulul AUREL are codul TXSAW433 (*vezi Conex Club 12/2002*). ◆

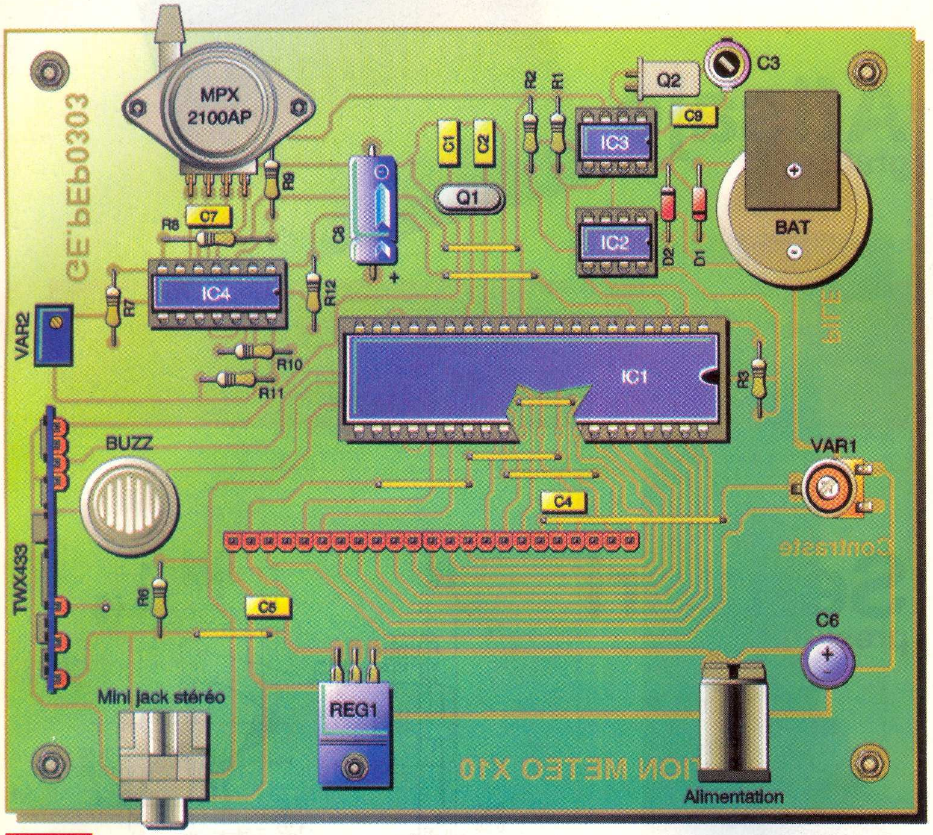


Fig. 3a

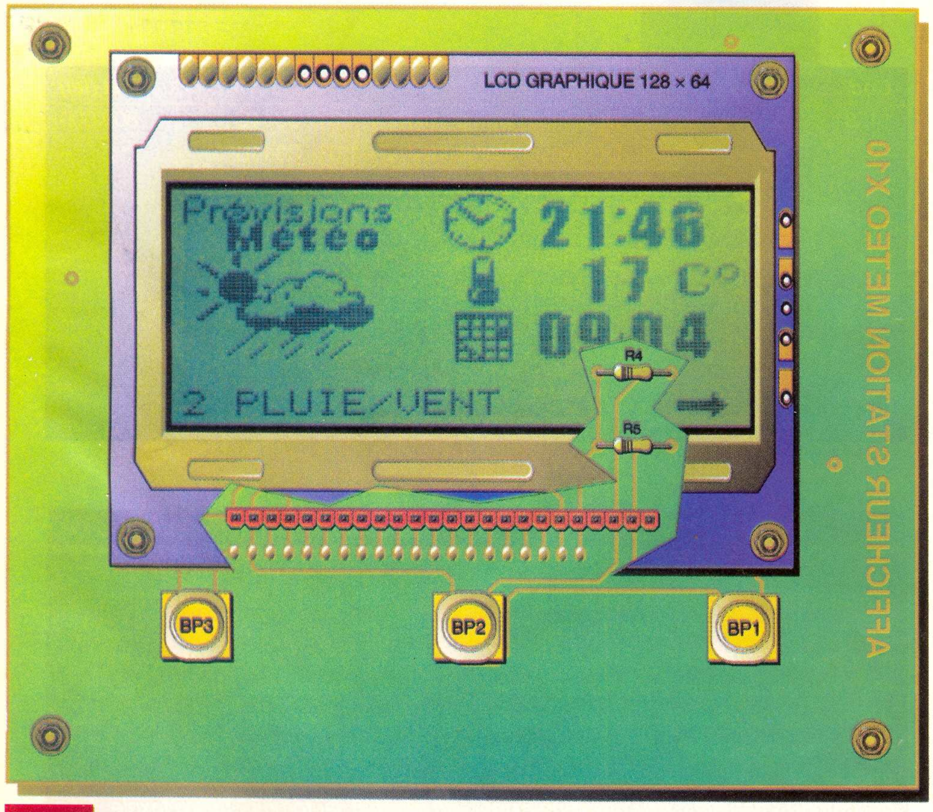


Fig. 3b

Pe scurt...

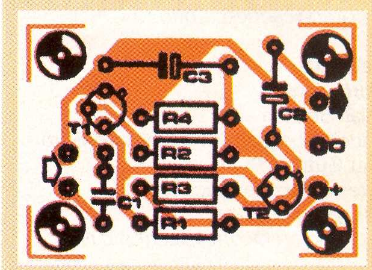
Detector de furtună!

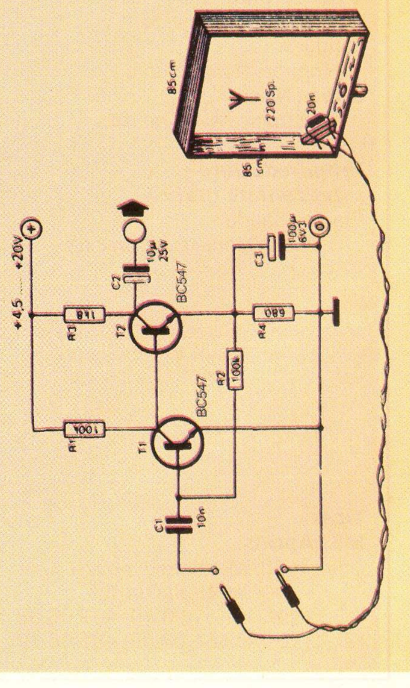
Furtunile pot fi prevăzute din timp, cu câteva zeci de minute! Montajul are ca punct de plecare proprietățile unei furtuni sau a unei averse de ploaie, însoțită de descărcări electrice, de a produce în afară de mișcarea maselor de aer și oscilații electromagnetice.

Antena: bobină cu 220 de spire CuEm 0,4mm, pe un cadru (pătrat) cu latura de 85cm, în paralel cu un condensator de 220nF. Frecvență de acord 4...5kHz. Conectare la montaj prin cablu torsadat.

La ieșirea montajului se conectează un aplificator audio de JF cu difuzor sau cu LED, pentru semnalizare acustică sau optică. ◆

Sursă: colecția Elektor.





ConexClub

Editor
S.C. Conex Electronic S.R.L.
J40/8557/1991

Director
Constantin Mihalache

Responsabil vânzări
Gilda Ştefan
secretariat@conexelectronic.ro

Abonamente
Simona Enache
vinzari@conexelectronic.ro

Colectivul de redacţie

Redactor şef onorific
Ilie Mihăescu

Redactor coordonator
Croif Valentin Constantin
redactie@conexclub.ro

Consultant ştiinţific
Norocel-Dragoş Codreanu
noroc@cadtieccp.pub.ro

Redactori
George Pintilie
Lucian Bercian
lucian.bercian@conexelectronic.ro
Silviu Guţu
tehnic@conexelectronic.ro
Cristian Georgescu
proiectare@conexelectronic.ro

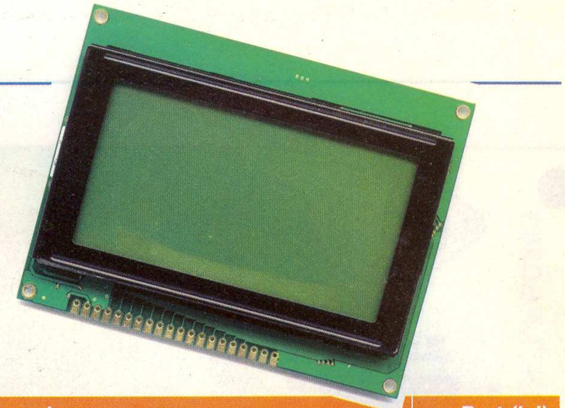
Colaboratori
Ştefan Laurenţiu
stefan_l_2003@yahoo.com
Vasile Surducan
vasile@l30.itim-cj.ro
Sandu Doru
comraex@yahoo.com
Şerban Naicu
electronica@voxline.ro

Tehnoredactare şi prezentare grafică
Claudia Şandu
claudia@conexelectronic.ro

Adresa redacţiei
023721, Str. Maica Domnului nr. 48
sector 2, Bucureşti, Romania
Tel.: 021-242.22.06; 242.77.66
Fax: 021-242.09.79
ISSN: 1454-7708

Tipar
MEGApress
Adresa: Bd. Metalurgiei nr.32-44,
sector 4 - Bucureşti
Tel.: (+40-21) 461.08.10; 461.08.08
Fax: (+40-21) 461.08.09; 461.08.19

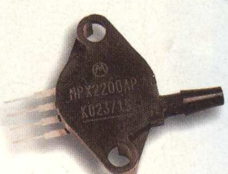
Afişaje
grafice

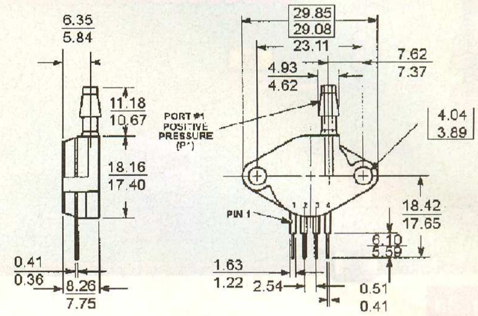


Cod	Articol	Descriere	Preţ (lei)
13927	Afişaj grafic	LCD-Grafikm 70,7x38,8mm (128 x 64)	1.590.000
–	*Afişaj grafic	LCD-Grafikm 69,0 x 69,0mm (128 x 128)	–
–	*Afişaj grafic	LCD-Grafikm 135,0x40,0mm (240 x 64)	–
10328	Afişaj grafic	LCD-Grafikm 72,0 x 42,2mm (240 x 128)	2.790.000

(*) Pe bază de comandă

Senzori
presiune





Cod	Articol	Descriere	Preţ (lei)
14581	MPX2010DP	Dr.-sensor Comp 10kPa +-1,0% C344C	800.000
–	MPX2010GP	Dr.-sensor Comp 10kPa +-1,0% C344B	–
–	MPX205DP	Dr.-sensor Comp 50kPa +-0,25% C344C	–
–	MPX2050GP	Dr.-sensor Comp 50kPa +-0,25% C344B	–
–	MPX2053DP	Dr.-sensor Comp 50kPa -0,6/+0,4% C344C	–
–	MPX2053GP	Dr.-sensor Comp 50kPa -0,6/+0,4% C344B	–
–	MPX2100AP	Dr.-sensor Comp 100kPa +-1,0% C344B	–
–	MPX2100DP	Dr.-sensor Comp 100kPa +-0,25% C344C	–
–	MPX2200AP	Dr.-sensor Comp 200kPa +-1,0% C344B	–
–	MPX2200DP	Dr.-sensor Comp 200kPa +-0,25% C344C	–

(*) Pe bază de comandă

În atenţia celor care doresc să devină colaboratori ai revistei

Articolele trimise la redacţie (prin poştă sau e-mail) trebuie să prezinte rezultatul unor experimente practice ale subiectului, respectiv sa aibă un caracter aplicativ. Articolul, pe lângă textul care să prezinte descrierea montajului şi funcţionarea sa, trebuie să conţină scheme electrice, obligatoriu cablaje sau desene de amplasare şi o fotografie. În plus, pot fi adăugate rezultate experimentale (grafice, tabele, forme de undă captate pe osciloscop, simulări realizate pe PC comparate cu rezultatele experimentale, etc.).

Dacă autorul nu poate realiza o fotografie de calitate, montajul poate fi adus la redacţie şi fotografiat. Colaboratorii din provincie, pot trimite montajul prin colet poştal, va fi fotografiat şi returnat autorului, toate taxele fiind plătite de redacţie.

Colaboratorii vor primi drepturi de autor dependente de valoarea ştiinţifică, practică şi importanţa subiectului tratat.

Ceasuri electronice

multiple









Caracteristici generale

- Element de afișare: LED-uri;
- Înălțime digit: 101mm;
- Culoare: roșu sau albastru;
- Tensiune de alimentare: 220V, 50Hz;
- Consum: cca. 12VA/ceas;
- Dimensiuni:
  - cu 3 ceasuri: 1500 x 300 x 50mm;
  - cu 4 ceasuri: 2000 x 300 x 50mm;
  - cu 5 ceasuri: 2500 x 300 x 50mm;
  - cu 6 ceasuri: 3000 x 300 x 50mm.
- Sincronizare automată GPS - nu necesită potrivire;
- Pot fi executate în varianta cu față dublă.




portasol®
Pro Piezo
Pro II
portasol PROFESSIONAL
portasol 50
HOBBY
SuperPro
produse comercializate de
conex electronic